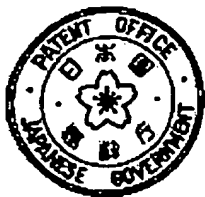


7269328 A

(11) Publication number: **07269328**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **06063944**(51) Intl. Cl.: **F01N 3/02 F01N 3/02 F01N 9/00**(22) Application date: **31.03.94**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **17.10.95**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**(72) Inventor: **KITAHARA YASUHISA**

(74) Representative:

**(54) EXHAUST
PARTICULATE
TREATMENT DEVICE FOR
INTERNAL COMBUSTION
ENGINE**

(57) Abstract:

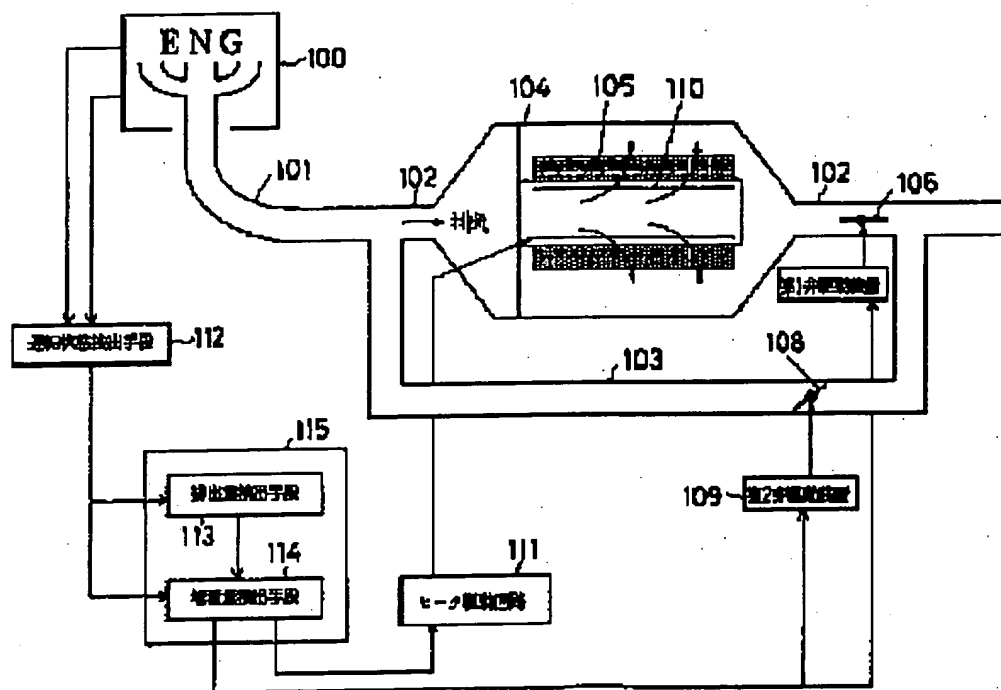
PURPOSE: To obtain efficient regeneration of a filter throughout the period of regeneration and in a range free from melting loss or the like by varying the quantity of heat supply by means of a filter temperature raising means to the filter in accordance with the degree of progress of the regenerative processing during the time of regeneration of the filter of an exhaust particulate treatment device, thereby varying filter temperature raising characteristics.

CONSTITUTION: Particulate discharge from an engine 100 is detected by a discharge detecting means 113, while whether the time of regeneration or the completion of the regeneration is judged by an accumulation detecting means 114. When a filter 105 enters the period of regeneration, a first flow passage switching valve 106 is closed and a

JP7269328 A

second flow passage switching valve 108 is opened, so that only the exhaust leaking from the first flow passage switching valve 106 enters the filter 105. Then, an electric heater 110 is electrified/heated via a heater driving circuit 111. Based on a signal from an operating condition detecting means 112, regenerative electric power is made relatively small in order to avoid a melting loss for high oxygen concentration, while the power is made relatively large in order to improve the combustion for low oxygen concentration. Thus, regeneration can be carried out efficiently.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-269328

(43) 公開日 平成7年(1995)10月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 4 1 A			
	H			
	Z A B			
9/00	Z A B Z			

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平6-63944

(22) 出願日 平成6年(1994)3月31日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 北原 靖久

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

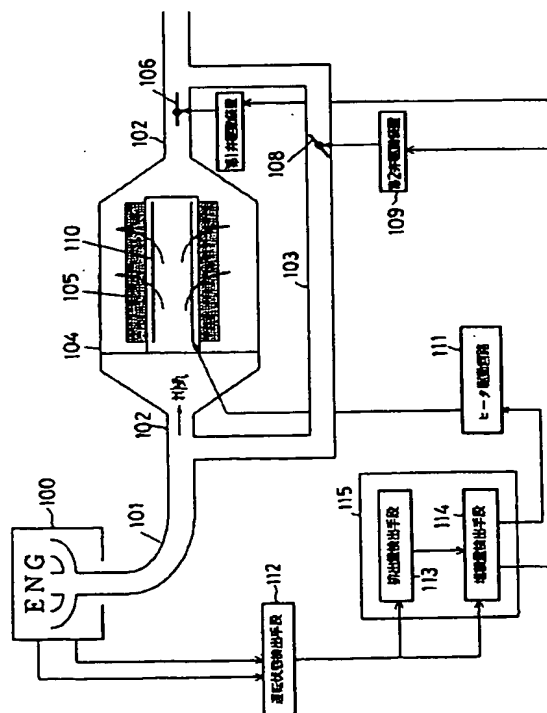
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気微粒子処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 溶損等させることなく、効率良くフィルタを再生する。

【構成】 第1流路切換弁106を閉じ、第2流路切換弁109を開き、電熱ヒータ110に再生用電力W2を供給してフィルタ105の再生を開始し、所定時間t1経過後には、再生用電力をW2からW1(>W2)に変更する。つまり、再生初期には、活性度合いの高い「伝播による燃焼」によるフィルタ105の溶損等を防止すべく比較的小さい再生用電力W2を供給し、その後は比較的大きな再生用電力W1を供給することでフィルタ105を昇温させ、比較的低活性度合いの低い「加熱による燃焼」を活性化させる。このように、フィルタ105の再生期間中の燃焼形態の変化に追従して電熱ヒータ110への供給電力を変化させるようにしたので、フィルタ105の再生を効率良く行なうことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路に介装されて、流入する排気中の微粒子を捕集するフィルタと、

該フィルタの再生時期を検出する再生時期検出手段と、熱量を供給して前記フィルタを昇温させるフィルタ昇温手段と、

前記フィルタへ流入する排気流量を減量制御する排気流入量制御手段と、

を備え、

前記再生時期検出手段により再生時期が検出されたときに、前記排気流入量制御手段によりフィルタへ流入する排気流量を減量制御すると共に、前記フィルタ昇温手段によりフィルタを昇温させて、フィルタの再生を行なうようにした内燃機関の排気微粒子処理装置において、フィルタの再生時に、再生処理の進行度合いに応じて前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量を変化させてフィルタの昇温特性を変化させる第 1 フィルタ昇温特性変更手段を備えたことを特徴とする内燃機関の排気微粒子処理装置。

【請求項 2】 前記第 1 フィルタ昇温特性変更手段が、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量に比べ、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量が多いことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の排気微粒子処理装置。

【請求項 3】 フィルタの再生時に、フィルタへ 2 次空気を供給する 2 次空気供給手段を含んで構成されたことを特徴とする請求項 1～請求項 2 の何れか 1 に記載の内燃機関の排気微粒子処理装置。

【請求項 4】 内燃機関の排気通路に介装されて、流入する排気中の微粒子を捕集するフィルタと、

該フィルタの再生時期を検出する再生時期検出手段と、熱量を供給して前記フィルタを昇温させるフィルタ昇温手段と、

前記フィルタへ流入する排気流量を減量制御する排気流入量制御手段と、

を備え、

前記再生時期検出手段により再生時期が検出されたときに、前記排気流入量制御手段によりフィルタへ流入する排気流量を減量制御すると共に、前記フィルタ昇温手段によりフィルタを昇温させて、フィルタの再生を行なうようにした内燃機関の排気微粒子処理装置において、フィルタの再生時に、排気中の酸素濃度に応じて前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量を変化させてフィルタの昇温特性を変化させる第 2 フィルタ昇温特性変更手段を備えたことを特徴とする内燃機関の排気微粒子処理装置。

【請求項 5】 前記第 2 フィルタ昇温特性変更手段が、排気中の酸素濃度が高いときは、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給

量に比べ、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を多くし、

排気中の酸素濃度が低いときは、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を排気中の酸素濃度が高いときより多くすると共に、当該熱供給量と、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量と、を略一致させることを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関の排気微粒子処理装置。

【請求項 6】 前記所定時間が、伝播による燃焼が略終了する時間であることを特徴とする請求項 2 または請求項 5 に記載の内燃機関の排気微粒子処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関の排気中に含まれる微粒子を捕集し、該捕集した微粒子を処理する排気微粒子処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、環境保護の観点から、機関の排気中に含まれる微粒子（パティキュレート「PM; Particulate Matter」）が大気中に排出されるのを防止するために、排気系に設けたフィルタにより該微粒子を捕集する排気微粒子処理装置が提案されている。しかし、該捕集された排気微粒子がフィルタに堆積してフィルタに目詰まりが生じると、該フィルタが大きな通路抵抗となって排気圧力が増大することとなり、機関性能の低下・燃費の悪化等を招く結果となるため、該捕集された排気微粒子をフィルタから除去してフィルタを再生する必要があるが、かかるフィルタの再生方法として、捕集された排気微粒子を電熱ヒータ等を介して着火させ燃焼伝播により焼失させることが考えられている。

【0003】 かかる再生方法による従来の排気微粒子処理装置としては、例えば、機関の運転状態を検出し、検出された機関運転状態に基づき機関から排出される排気微粒子の量を推定し、フィルタへ規定の排気微粒子が堆積したら、排気通路に設けたバルブを閉じて、フィルタを通過する排気により熱量が持ち去られるのを抑制しつつ、再生に必要な酸素量を供給できる排気（再生用排気）流量に調節することにより、以って効率よくフィルタを再生しようとするものがある（特願平 5-54032 号公報）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の装置では、図 9 に示すように、フィルタの再生を開始すると、フィルタに堆積したパティキュレートは電熱ヒータにより加熱されて、まず、活発な「伝播による燃焼」が進む（図 9 の期間〔0～t1〕が、伝播による燃焼期間に相当する）。この「伝播による燃焼」は、比較的短時間で終了し、高酸素濃度下ではフィルタの温度も可なり

3

上昇する(図9、或いは図7の実線①〔0～t11〕参照)。なお、低酸素濃度下では、高酸素濃度下に比べ燃焼が不活発になるため、燃焼自体による熱の発生量が少なく、フィルタの温度は高酸素濃度下に比べれば低くなる(図7の破線②〔0～t12〕参照)。

【0005】ところで、この「伝播による燃焼」だけでは、再生を十分にこなうことは難しく、多少なりとも燃え残りが発生する。このため、「伝播による燃焼」が終了した後も、電熱ヒータによる加熱を続行して燃え残ったバティキュレートに燃焼させる必要がある。この電熱ヒータによる加熱のときの燃焼を、前記「伝播による燃焼」と区別するため「加熱による燃焼」と定義する(図9の期間〔t1～t2〕が、加熱による燃焼期間に相当する)。

【0006】この「加熱による燃焼」は、「伝播による燃焼」に比べ不活発であるため、燃焼自体による熱の発生量が少なく、このためフィルタ温度はそれ程高くない(図9参照)。このように、フィルタの再生は進行度合いに応じて特性が変化するものであるが、従来の装置では、フィルタの過熱化による溶損・亀裂等を防止するために、再生電力を、最も燃焼が活発な高酸素濃度下での「伝播による燃焼」時(図9の実線〔0～t11〕参照)のフィルタ温度がフィルタの溶損限界温度を越えない程度に固定設定していたため、結果として低酸素濃度下での「伝播による燃焼」時(図7の破線②〔0～t12〕参照)や、低酸素濃度下および項酸素濃度下における「加熱による燃焼」時(図9の破線〔t1～t2〕等参照)には、十分にフィルタを加熱昇温させることができず、バティキュレートを十分に燃焼させて良好なフィルタの再生を行なえていないのが実情であった。

【0007】本発明は、かかる従来の実情に鑑みなされたもので、フィルタ再生時において、燃焼活性時にはフィルタの過熱化による溶損・亀裂等を防止する一方で、燃焼不活性時にはフィルタを加熱昇温させるようにフィルタ昇温手段の供給熱量を制御することで、以ってフィルタを良好に再生させるようにした内燃機関の排気微粒子処理装置を提供することを目的とする。さらに、運転状態によっては排気中の酸素濃度が変化して燃焼の活性度合いも変化するので、これに対応すべく排気中の酸素濃度に応じてフィルタ昇温手段の供給熱量を制御するようにして、より効率的にフィルタを再生できるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1に記載の内燃機関の排気微粒子処理装置は、図1に示すように、内燃機関の排気通路に介装されて、流入する排気中の微粒子を捕集するフィルタAと、該フィルタAの再生時期を検出する再生時期検出手段Bと、熱量を供給して前記フィルタAを昇温させるフィルタ昇温手段Cと、前記フィルタAへ流入する排気流量を減量制御する排気流

4

入量制御手段Dと、を備え、前記再生時期検出手段Bにより再生時期が検出されたときに、前記排気流入量制御手段Dによりフィルタへ流入する排気流量を減量制御すると共に、前記フィルタ昇温手段Cによりフィルタを昇温させて、フィルタの再生を行なうようにした内燃機関の排気微粒子処理装置において、フィルタAの再生時に、再生処理の進行度合いに応じて前記フィルタ昇温手段Cのフィルタへの供給熱量を変化させてフィルタの昇温特性を変化させる第1フィルタ昇温特性変更手段Eを備えて構成した。

【0009】請求項2に記載の発明では、前記第1フィルタ昇温特性変更手段Eを、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量に比べ、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量が多くなるように構成した。請求項3に記載の発明は、フィルタAの再生時に、フィルタAへ2次空気を供給する2次空気供給手段Fを含んで構成した。

【0010】請求項4に記載の発明では、図2に示すように、内燃機関の排気通路に介装されて、流入する排気中の微粒子を捕集するフィルタAと、該フィルタAの再生時期を検出する再生時期検出手段Bと、熱量を供給して前記フィルタAを昇温させるフィルタ昇温手段Cと、前記フィルタAへ流入する排気流量を減量制御する排気流入量制御手段Dと、を備え、前記再生時期検出手段Bにより再生時期が検出されたときに、前記排気流入量制御手段DによりフィルタAへ流入する排気流量を減量制御すると共に、前記フィルタ昇温手段CによりフィルタAを昇温させて、フィルタAの再生を行なうようにした内燃機関の排気微粒子処理装置において、フィルタAの再生時に、排気中の酸素濃度に応じて前記フィルタ昇温手段Cのフィルタへの供給熱量を変化させてフィルタの昇温特性を変化させる第2フィルタ昇温特性変更手段Gを備えて構成した。

【0011】請求項5に記載の発明では、前記第2フィルタ昇温特性変更手段Gを、排気中の酸素濃度が高いときは、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段CのフィルタAへの熱供給量に比べ、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段Cのフィルタへの熱供給量を多くし、排気中の酸素濃度が低いときは、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段CのフィルタAへの熱供給量を排気中の酸素濃度が高いときより多くすると共に、当該熱供給量と、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段CのフィルタAへの熱供給量と、を略一致させるようにした。

【0012】請求項6に記載の発明では、前記所定時間が、伝播による燃焼が略終了する時間であるようにした。

【0013】

【作用】上記の構成を備える請求項1に記載の内燃機関の排気微粒子処理装置によれば、前記再生時期検出手段により再生時期が検出されたときに、前記排気流入量制御手段によりフィルタへ流入する排気流量を減量制御することで、再生に適した酸素量を供給すると共に再生時に熱量が持ち去られるのを抑制しつつ、前記フィルタ昇温手段を作動させてフィルタの再生を行なうが、この再生処理は初期においては捕集された微粒子が多いため再生（燃焼）が活発でフィルタ温度が高温となる一方、再生処理の進行に応じてフィルタに堆積している微粒子量が減り再生（燃焼）の活性が低下して行きフィルタ温度が低下することになる。したがって、従来のように、前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を再生中一定に設定した場合には、再生初期においてはフィルタの溶損限界温度近傍で燃焼させて燃焼の活発化は図れるものの、再生後期にはフィルタ温度が低下し微粒子の燃焼を十分に行なえない。そこで、本発明では、前記第1フィルタ昇温特性変更手段により、再生処理の進捗度合いに応じて前記フィルタ昇温手段の熱供給量を変化させるようにしてフィルタの再生期間中を通してフィルタの溶損等が起きない範囲で再生（燃焼）の活性化を図るようにして、以ってフィルタの再生を高効率で行なうようにした。

【0014】請求項2に記載の発明では、前記第1フィルタ昇温特性変更手段を、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量に較べ、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量が多くなるように設定し、このような簡単な構成により、再生初期の燃焼が活発な期間（伝播による燃焼期間）においては、フィルタ温度を溶損限界温度範囲内で再生を行なう一方、再生後期の燃焼が活発でない期間（加熱による燃焼期間）では、フィルタ温度を供給熱量を増大させることで上昇させて微粒子の燃焼の活性化を図る。

【0015】請求項3に記載の発明では、フィルタの再生時に、フィルタへ2次空気を供給する2次空気供給手段を含んで構成して、再生中にフィルタへ流入する酸素量を高精度に制御すると共に、機関運転状態が変化してフィルタへ流入する排気中の酸素量が変化することで、フィルタの再生状態が変化してしまうのを防止して、再生の最適化を容易にする。

【0016】請求項4に記載の発明では、前記再生時期検出手段により再生時期が検出されたときに、前記排気流入量制御手段によりフィルタへ流入する排気流量を減量制御することで、再生に適した酸素量を供給すると共に再生時に熱量が持ち去られるのを抑制しつつ、前記フィルタ昇温手段を作動させてフィルタの再生を行なうが、この再生処理は排気中の酸素濃度の影響により再生（燃焼）が影響を受け、高酸素濃度下では再生（燃焼）が活発化しフィルタが高温となる一方、低酸素濃度下で

は再生（燃焼）の活性が低下しフィルタ温度が低下することになる。したがって、従来のように、前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を、排気中の酸素濃度に無関係に一定に設定した場合には、高酸素濃度下ではフィルタの溶損限界温度近傍で燃焼させて燃焼の活発化を図ることができても、低酸素濃度下ではフィルタ温度が下がり過ぎ、燃焼を十分に活発化できていたとはいえない。そこで、本発明では、前記第2フィルタ昇温特性変更手段により、再生中の排気中の酸素濃度（フィルタへ流入する酸素濃度）に応じて前記フィルタ昇温手段の熱供給量を変化させるようにして、排気中の酸素濃度に拘わらず、フィルタの再生（燃焼）の活発化を図り、以ってフィルタの再生を高効率で行なえるようにした。

【0017】請求項5に記載の発明では、前記第2フィルタ昇温特性変更手段を、排気中の酸素濃度が高いときは、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量に較べ、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を多くし、排気中の酸素濃度が低いときは、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を排気中の酸素濃度が高いときより多くすると共に、当該熱供給量と、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量と、を略一致させるようにして、排気中の酸素濃度に拘わらず、再生初期の燃焼が活発な期間（伝播による燃焼期間）においては、フィルタの溶損等を抑制しつつ微粒子の燃焼の活発化を図り、再生後期の燃焼が活発でない期間（加熱による燃焼期間）では、フィルタ温度を上昇させて微粒子の燃焼の活性化を図るようにした。

【0018】請求項6に記載の発明では、前記所定時間を、伝播による燃焼が略終了する時間となるように設定するので、再生開始から所定時間内の微粒子の燃焼において支配的な「伝播による燃焼」の略終期とすることで、フィルタの溶損等を防止しつつ「伝播による燃焼」の最適化と、その後の「加熱による燃焼」の最適化と、を確実に図ることができるので、以ってフィルタの再生を高効率で行なうことができる。

【0019】

【実施例】以下に、本発明の実施例を添付の図面に基づいて説明する。図3に、本発明の第1の実施例にかかる排気微粒子処理装置の構成を示す。内燃機関100のエキゾーストマニホールドに接続される排気通路101は、その途中部分において、第1分岐通路102と第2分岐通路103とに一旦分岐され、その後再び合流するように構成されている。

【0020】前記第1分岐通路102には、フィルタケース104に内装されて排気中のパティキュレートを捕集するフィルタ105が介装されている。そして、該第1分岐通路102の該フィルタケース104の排気下流

側には、フィルタ105への排気の流入量を制御する第1流路切換弁106が介装されている。なお、前記第2分岐通路103には、その途中に、前記フィルタ105への排気の流入量を制御する第2流路切換弁108が介装されている。

【0021】前記第2分岐通路103は、フィルタ105の再生中に該フィルタ105をバイパスさせて排気するための通路である。なお、前記第1流路切換弁106を開閉駆動する第1弁駆動装置107と、第2流路切換弁108を開閉駆動する第2弁駆動装置109が備えられる。これら第1弁駆動装置107と第2弁駆動装置109とは、コントロールユニット115からの駆動信号に基づいて制御される。

【0022】ここにおいて、前記第1流路切換弁106、前記第2流路切換弁109、コントロールユニット115等が、本発明にかかる排気流入量制御手段を構成する。前記フィルタ105の排気上流側には、フィルタ105に捕集されたパティキュレートを加熱して燃焼させるための電熱ヒータ110が設けられている。そして、該電熱ヒータ110を駆動するためのヒータ駆動回路111が設けられている。かかるヒータ駆動回路111は、コントロールユニット115からの駆動信号に基づいて制御されるようになっている。

【0023】ここにおいて、前記電熱ヒータ110が、本発明にかかるフィルタ昇温手段を構成する。また、前記機関の負荷（基本噴射量 T_p 、アクセル開度 C/L 、スロットル開度 TVO 等）、機関回転速度、冷却水温等の機関の運転状態を検出する機関運転状態検出手段112が設けられる。かかる運転状態検出手段112は、通常機関制御に使用されるアクセルセンサ、スロットルセンサ、クランク角センサ、水温センサ等を利用することができる。

【0024】そして、機関100からのパティキュレート排出量を検出・推定する排出量検出手段113と、フィルタへのパティキュレートの堆積量を推定し、再生時期、再生終了時期の判断を行なう堆積量検出手段114が備えられる。かかる排出量検出手段113と堆積量検出手段114は、後述するように、CPU、ROM、RAM、A/D変換器及び入出力インタフェース等を含んで構成されるマイクロコンピュータ等から構成されるコントロールユニット115が、ソフト的に備えるものである。

【0025】かかる構成を有する本実施例のフィルタ再生の作用について、以下に説明する。

①フィルタ105でパティキュレートを捕集する場合は、第1流路切換弁106を第1弁駆動装置107を介して開弁させると共に、第2流路切換弁108を第2弁駆動装置109を介して開弁させておいて、フィルタ105に略全量の排気を通過させるようにする。

【0026】②フィルタ105が再生時期となった場合

には、まず、フィルタ105の下流側の第1流路切換弁106を第1弁駆動装置107を介して開弁させると共に、第2流路切換弁108を第2弁駆動装置109を介して開弁する。これにより、第2分岐通路103の通気抵抗が小さくなる一方で、第1分岐通路102側の通路抵抗が増加するので、フィルタ105には、第1流路切換弁106からの排気の洩れ量の設定により所定量に調整された排気のみが流入することになり、つまり「伝播による燃焼」に適した流量（フィルタ105が溶損しない範囲で最も良好に再生できる流量）に調整された排気（酸素）がフィルタ105へ流入することになる。したがって、「伝播による燃焼」の最適化を図ることができる。なお、排気通路の切換（第1分岐通路102から第2分岐通路103への切換）により再生時における排圧の増大が抑制されるので、フィルタ再生時の運転性の悪化が防止されることになる。

【0027】③かかる状態で、電熱ヒータ110をヒータ駆動回路111を介して通電加熱して、フィルタの再生を開始する。高酸素濃度下（例えば、再生が、図6に示す運転領域Iで行なわれる場合）では、電熱ヒータ110への通電後、「伝播による燃焼」が進行している間（即ち、図9に示すように、再生開始0から燃焼伝播が終了するまでの時刻 t_1 までの間。なお、この t_1 は、図7に示すように、運転領域Iの場合は、 t_{11} となる。）、「伝播による燃焼」に必要な再生電力を供給する。この場合は、前述したように、高酸素濃度下での燃焼であるため、燃焼が活発化するので、フィルタ105が過熱化して溶損等しないように、即ち、フィルタ105の温度が図9の溶損限界温度以下となるように、比較的小さな再生電力（図10の W_2 ）に制御する。

【0028】一方、低酸素濃度下（例えば、再生が、図6に示す運転領域IIで行なわれる場合）で「伝播による燃焼」（即ち、図9の再生開始0から燃焼伝播が終了するまでの時刻 t_1 までの間。なお、この t_1 は、図7の破線②に示すように、運転領域IIの場合は、 t_{12} となる。）が行なわれる場合には、高酸素濃度下（運転領域I）で「伝播による燃焼」が行なわれる場合に比べて、燃焼の活発度合いが低いので、フィルタ105の温度も低くなる（図7の破線②参照）。したがって、高酸素濃度下での「伝播による燃焼」時に供給される再生電力（図10の W_2 ）より高い再生電力（図11の W_1 ）を供給するようにして、これによって低酸素濃度下での「伝播による燃焼」の改善を図るようになっている。

【0029】④「伝播による燃焼」が終了した後から、再生が終了するまでの間（即ち、図9に示す t_1 から再生が終了する時刻 t_2 までの間）の「加熱による燃焼」が行なわれる間は、「伝播による燃焼」で燃え残った比較的少量のパティキュレートが燃えるのみであるので、このためフィルタ105の温度も「伝播による燃焼」時に比べ低くなる（図9の破線参照）。したがって、高酸

素濃度下の場合について説明すれば、「伝播による燃焼」時の再生電力（図10のW2）より高い再生電力（図10のW1）を供給するようにして、以って「加熱による燃焼」の改善を図るようになっている。

【0030】なお、再生時期・再生終了時期の検出は、以下のようにして行なわれる。まず、アクセル開度と機関回転速度等を検出する運転状態検出手段112の検出信号に基づいて、排出量検出手段113が、図7に示す運転領域&パティキュレート排出量の検索マップを参照し、機関からのパティキュレートの排出量を検出する。

【0031】そして、運転状態検出手段112と排出量検出手段113との検出結果に基づいて、堆積量検出手段114が、フィルタ105へのパティキュレートの堆積量を検出する。その後、堆積量検出手段114は、堆積量が所定量以上になると、フィルタ105の再生時期と判断し、堆積量と運転状態とに基づいて再生終了時期を判断する。該再生時期・再生終了時期の判断結果に基づいて、コントロールユニット115では再生を行なうようになっている。したがって、かかる堆積量検出手段116が、本発明にかかる再生時期検出手段を構成する。

【0032】次に、本実施例にかかるコントロールユニット115が行なうフィルタの再生制御について、具体的に、図4、図5に示すフローチャートに従って説明することにする。ステップ（図では、Sと記してある。以下同様）1では、機関回転速度、機関負荷等の信号を読み込む。該ステップ1が、運転状態検出手段112を構成する。

【0033】ステップ2では、機関100からの単位時間当たりのパティキュレート総排出量を、図8の運転領域&パティキュレート排出量の検索マップを参照して、検索により求める。当該ステップ2が、排出量検出手段113を構成する。ステップ3では、フィルタ105が再生中であるか否かを判断する。再生中の場合はステップ16へ進み、非再生中の場合にはステップ4へ進む。

【0034】ステップ4では、フィルタ105へのパティキュレート堆積量 β を、ステップ2で求めたパティキュレート総排出量（積算量）より求める。ステップ5では、フィルタ105へのパティキュレート堆積量 β が、再生時期である再生可能堆積量 β_{Re} を越えたか否かを判断する。パティキュレート堆積量 β が再生可能堆積量 β_{Re} を越え、再生時期が来たと判断されるとステップ6へ進み、再生時期ではないと判断されるとステップ1へ進む。

【0035】ステップ6では、再生フラグを付けてフィルタ105が再生中であることを示す。ステップ7では、フィルタ105側の第1流路切換弁106を、第1弁駆動装置107を介して閉弁する。ステップ8では、第2排気通路103側の第2流路切換弁108を、第2弁駆動装置109を介して開弁させる。

【0036】そして、図5に示すフローチャートAへ進む。フローチャートAでは、以下に説明するステップ13～ステップ17が実行される。ステップ13では、図6に示す運転状態と排気中の酸素濃度の関係を示すマップに基づいて、再生中の運転状態における排気が高酸素濃度であるか低酸素濃度であるかを判断する。

【0037】ステップ14では、ステップ13で高酸素濃度下での再生であると判断したので、図10に示す高酸素濃度時の通電パターン1（当該通電パターン1が、本発明にかかる第1フィルタ昇温特性変更手段に相当する。）に基づいて、再生用の電熱ヒータ110への再生用電力の供給を開始する。つまり、高酸素濃度下での「伝播による燃焼」時（図10の0～t1の間）は再生用電力W2に制御し、「加熱による燃焼」（図10のt1～t2の間）へ移行した後は、再生用電力W1（>W2）に制御するものである。

【0038】ステップ15では、ステップ13で低酸素濃度下での再生であると判断したので、図11に示す低酸素濃度時の通電パターン2（当該通電パターン2が、本発明にかかる第2フィルタ昇温特性変更手段に相当する。）に基づいて、再生用の電熱ヒータ110への再生用電力の供給を開始する。つまり、低酸素濃度下での「伝播による燃焼」時（図11の0～t1の間）は再生用電力W1に制御し、「加熱による燃焼」（図11のt1～t2の間）へ移行した後も、再生用電力W1に制御するものである。

【0039】ステップ16では、電熱ヒータ110の通電時間tが、所定時間t2を経過したか否かを判断する。つまり、再生が終了したか否かを判断する。ステップ17では、所定時間t2が経過（再生終了）したので、電熱ヒータ110への通電を終了する。以上、ステップ13～ステップ17（フローチャートA）が終了すると、その後は、再び図4に示すフローチャートのステップ9へ戻る。

【0040】ステップ9では、フィルタ105側の第1流路切換弁106を、第1弁駆動装置107を介して開く。ステップ10では、第2排気通路103側の第2流路切換弁108を、第2弁駆動装置109を介して閉じる。ステップ11では、フィルタ105の再生が終了したので、フィルタ105へのパティキュレート堆積量 β を0にリセットする。

【0041】ステップ12では、フィルタ105の再生が終了したので、再生フラグ1を外して、本フローを終了する。このように、本実施例によれば、高酸素濃度下での「伝播による燃焼」の間は該燃焼に見合った再生用排気流量と、電熱ヒータ110への再生用電力W2を供給することでフィルタ105の溶損等を防止しつつ「伝播による燃焼」の最適化を図ることができる一方で、該「伝播による燃焼」で燃え残ったパティキュレートを「加熱による燃焼」で燃焼させるときには、電熱ヒータ

110への再生用電力をW1 ($>W2$) に制御するようにしてフィルタ105の温度を上昇させて「加熱による燃焼」の改善(図9の[t1~t2]の期間における実線と破線を参照)を図るようにしたので、完全にパティキュレート焼き切ることができる。つまり、フィルタ105を溶損等させることなく、フィルタ105の再生を良好に行なうことができる。

【0042】また、低酸素濃度下での「伝播による燃焼」においては、高酸素濃度下での「伝播による燃焼」における電熱ヒータ110への再生用電力W2より高い再生用電力W1(当該電熱ヒータ110の最大容量に相当)を供給するようにしたので、低酸素濃度下における「伝播による燃焼」も改善することができる。なお、本実施例では、第1流路切換弁106をフィルタ105の下流側に設けて構成したが、勿論フィルタ105の上流側の第1分岐通路102に設けるようにして構わない。また、本実施例では、第1流路切換弁106、第2流路切換弁108を、開閉弁を用いて説明したが、これに代えてオリフィスを採用し、オリフィス径を可変制御するようにしても、本実施例同様の効果が得られる。

【0043】また、第1流路切換弁106や第2排気流路切換弁108を開度調整可能な弁で構成して、再生時にフィルタ105へ流入する排気流量を、高酸素濃度下或いは低酸素濃度下の「伝播による燃焼」にそれぞれ適した流量に制御すると共に、「加熱による燃焼」時には該燃焼形態に適した流量に制御するようにし、これら制御された排気流量に応じて適宜再生用電力を制御することで、より一層フィルタ105の再生の最適化や電力消費の低減を図ることが可能である。

【0044】なお、本実施例では、高酸素濃度下における再生を、再生開始から所定時間内においては供給電力をW2とし、所定時間経過後から再生終了までの間を供給電力をW1に変更するようにして説明したが、再生時間の短縮を犠牲にしても急激な充放電によるバッテリーの消耗等の抑制を優先させたい場合には、所定時間経過後から再生終了までの間も小さな再生用電力W2で再生を行なうようにしてもよい。即ち、排気中の酸素濃度に応じて再生用電力の供給量を変更することによって(つまり、高酸素濃度下での供給電力をW2に設定する一方で、低酸素濃度下での供給電力をW1に設定して)、低酸素濃度下の「伝播による燃焼」を改善するようになるだけでなく、従来の酸素濃度に拘わらず電力供給量W2に固定設定するものに比べ、フィルタの再生を十分改善することができる。

【0045】ところで、本実施例では、酸素濃度を運転状態に基づいて検出することとして説明したが、勿論排気中の酸素濃度を直接検出できる酸素センサ等を備えるようにしてもよい。この場合には、よりきめの細かな再生制御が行なえるという利点がある。次に、本発明にかかる第2の実施例について説明する。

【0046】図12に、本発明の第2の実施例にかかる排気微粒子処理装置の全体構成を示す。内燃機関100のエキゾーストマニホールドに接続される排気通路101は、その途中部分において、第1分岐通路102と第2分岐通路103とに一旦分岐した後、再び合流するように構成されている。

【0047】該第1分岐通路102には、フィルタケース104に内装されて排気中のパティキュレートを捕集するフィルタ105が介装されている。そして、該第1分岐通路102のフィルタケース104の排気上流側には、フィルタ105への排気の流入量を制御する第1流路切換弁106Aが介装されている。そして、前記フィルタ105を再生する際に、フィルタ105へ再生用2次空気を供給するためのエアポンプ116が備えられており、該エアポンプ116からの再生用2次空気は、前記第1流路切換弁106Aとフィルタ105との間に開口する2次空気供給通路117を介して供給されるようになっている。なお、エアポンプ116は、コントロールユニット115からの信号により制御されるポンプ駆動装置118を介して駆動されるようになっている。

【0048】また、前記第2分岐通路103には、その途中に、前記フィルタ105への排気の流入量を制御する第2流路切換弁108が介装されている。かかる第2分岐通路103は、フィルタ105の再生中に該フィルタ105をバイパスさせて排気するための通路である。なお、前記第1流路切換弁106Aを開閉駆動する第1弁駆動装置107Aと、第2流路切換弁108を開閉駆動する第2弁駆動装置109が備えられる。これら第1弁駆動装置107Aと第2弁駆動装置109とは、コントロールユニット115からの駆動信号に基づいて制御される。

【0049】ここにおいて、前記第1流路切換弁106A、前記第2流路切換弁108、コントロールユニット115等が本発明にかかる排気流入量制御手段を構成する。そして、前記エアポンプ116、前記2次空気供給通路117、コントロールユニット115等が、本発明にかかる2次空気供給手段を構成する。そして、前記フィルタ105の排気上流側には、フィルタ105に捕集されたパティキュレートを加熱して燃焼させるための電熱ヒータ110が設けられると共に、該電熱ヒータ110を駆動するためのヒータ駆動回路113が備えられている。かかるヒータ駆動回路113は、コントロールユニット115からの駆動信号に基づいて制御されるようになっている。

【0050】ここにおいて、前記電熱ヒータ110が、本発明にかかるフィルタ昇温手段を構成する。また、前記機関の負荷、回転速度、冷却水温等の機関の運転状態を検出する運転状態検出手段112が設けられている。さらに、機関からのパティキュレート排出量を検知・推定する排出量検出手段113と、フィルタ105へのパ

13

ティキュレートの堆積量を推定・検出し、そのパティキュレート堆積量に基づいてフィルタ105の再生時期、再生終了時期の設定を行なう堆積量検出手段114が備えられる。かかる排出量検出手段113と堆積量検出手段114は、コントロールユニット115内のマイクロコンピュータ等がソフト的に備えるものである。

【0051】ここで、第2の実施例の作用について説明する。

①フィルタ105にパティキュレートを捕集させる場合は、第1流路切換弁106Aを第1弁駆動装置107Aを介して開弁させ、第2流路切換弁108を第2弁駆動装置109を介して閉弁させておいて、フィルタ105に略全量の排気を通過させるようにする。

【0052】②フィルタ105にパティキュレートが堆積し、フィルタ105の再生時期となった場合には、まず、フィルタ105の上流側の第1流路切換弁106Aを第1弁駆動装置107Aを介して閉弁させ、かつ、第2流路切換弁108を第2弁駆動装置109を介して開弁する。これにより、第2分岐通路103側の通気抵抗が大幅に低下し、第1分岐通路102側の通路抵抗が増加するので、略全量の排気が、第2分岐通路103側を流れるようになる。

【0053】③かかる状態で、電熱ヒータ110をヒータ駆動回路111を介して通電加熱して、フィルタを再生する。電熱ヒータ111への通電後、「伝播による燃焼」が進行している間（即ち、図9に示すように、再生開始0から燃焼伝播が終了するまでの時刻t1までの間）、図10に示すように、「伝播による燃焼」に必要な再生用電力W2を供給する。これにより、「伝播による燃焼」によるフィルタ105の再生が、溶損等が発生することなく良好に行なわれることになる。

【0054】なお、本実施例では、当該フィルタ105の再生時に、エアポンプ116により酸素濃度の安定した2次空気を供給するようにしたので、再生時の酸素濃度が、機関100の運転状態に応じて左右されることがないので、安定して高再生効率を得ることができる。

④「伝播による燃焼」が終了した後から、再生が終了するまでの間（即ち、t1～t2の間）は、「伝播による燃焼」時の再生用電力W2よりも高い再生用電力W1を供給する。つまり、この「加熱による燃焼」が行なわれる間は、「伝播による燃焼」が行なわれる場合に較べて、燃焼の活発度合いが低いので、フィルタ105の温度が低くなる。したがって、「伝播による燃焼」時の再生電力より高い再生電力を供給するようにして、フィルタ105の温度を加熱上昇させ、以って「加熱による燃焼」の改善を図るようになっている。

【0055】なお、再生時期・再生終了時期の検出については、第1の実施例と同様であるので、説明を省略する。次に、図13、図14に示すフローチャートに従って、具体的に、第2の実施例におけるコントロールユニ

14

ット115が行なうフィルタの再生制御について説明する。

【0056】なお、図13に示すステップ1～ステップ8は、第1の実施例で説明した図4のフローチャートと同様であるので説明を省略する。ステップ8以降は、第2の実施例では、図14に示すフローチャートBへ、一旦進むことになる。即ち、フローチャートBでは、ステップ6でフィルタ105の再生時期であると判断し、ステップ7で第1流路切換弁106Aを開弁し、ステップ8で第2流路切換弁108を開弁させた後、以下のようにして、ステップ18～ステップ22を実行する。ステップ18では、再生用2次空気量を、エアポンプ116から供給する。該エアポンプ116は、コントロールユニット115からの信号に基づいて、ポンプ駆動装置118を介して駆動される。

【0057】ステップ19では、本実施例においては、エアポンプ116により機関100の運転状態に拘わらず所定量に正確に制御された再生用2次空気を供給して再生を行なうので、第1の実施例のように、酸素濃度に応じて通電パターンを切換えることなく、図10に示す高酸素濃度下での通電パターン1に従って、電熱ヒータ110への所定の再生電力を供給する。つまり、再生初期の「伝播による燃焼」時（図10の0～t1の間）は再生用電力W2に制御し、「加熱による燃焼」（図10のt1～t2の間）へ移行した後は、再生用電力W1（>W2）に制御するものである。

【0058】ステップ20では、電熱ヒータ110の通電時間tが、所定時間t2を経過したか否かを判断する。ステップ21では、所定時間t2が経過し、再生が終了したとして、再生用2次空気の供給を停止する。ステップ22では、電熱ヒータ110の通電加熱を終了する。

【0059】以上、ステップ18～ステップ22（フローチャートB）が終了すると、その後は、再び図13に示すフローチャートのステップ9へ進む。ステップ9では、フィルタ105側の第1流路切換弁106Aを、第1弁駆動装置107Aを介して開く。これにより、排気がフィルタ105を通過するので、パティキュレートのフィルタ105への捕集が再び開始される。

【0060】ステップ10では、第2排気通路103側の第2流路切換弁108を、第2弁駆動装置109を介して閉じる。これは、第2排気通路103側への排気の流入を禁止して、フィルタ105側に排気を流し、パティキュレートを効果的に捕集して、パティキュレートの大気への排出を防止するためである。ステップ11では、フィルタ105の再生が終了したので、フィルタ105へのパティキュレート堆積量を0にリセットする。

【0061】ステップ12では、フィルタ105の再生が終了したので、再生フラグ1を外す。このように、本実施例によれば、「伝播による燃焼」の間は該燃焼に見

合った再生用排気流量と、電熱ヒータ 110 への再生用電力 W_2 を供給することでフィルタ 105 の溶損等を防止しつつ「伝播による燃焼」の最適化を図ることができる一方で、該「伝播による燃焼」で燃え残ったパティキュレート「加熱による燃焼」で燃焼させるときには、電熱ヒータ 110 への再生用電力を W_1 ($>W_2$) に制御するようにして「加熱による燃焼」の改善を図るようにしたので、完全にパティキュレートを焼き切ることができる。つまり、フィルタ 105 を溶損等させることなく、フィルタ 105 の再生効率を高めることができる。

【0062】また、本実施例では、エアポンプ 116 によって再生用 2 次空気を供給するので、第 1 の実施例に較べて、酸素濃度の制御精度が高く、また機関 100 の運転状態によって左右されることがないので、安定して高い再生効率を得ることができる。なお、第 2 の実施例では、エアポンプ 116 によって再生用 2 次空気を供給するものについて説明したが、過給機を備える内燃機関にあっては、該過給機の圧縮空気の一部を導き再生用 2 次空気として利用するような構成にしてもよい。

【0063】次に、第 3 の実施例について説明する。第 1 の実施例では、構成、制御の簡略化のために、再生用電力を W_1 と W_2 ($<W_1$) の 2 種類で再生制御を行なうようにした結果、低酸素濃度下における「伝播による燃焼」と「加熱による燃焼」の再生において、高酸素濃度下における「加熱による燃焼」時と同一の再生用電力 W_1 で再生するようにして説明したが、実際には、それぞれの燃焼状態毎にフィルタの溶損等を生じさせない範囲内において最適な再生用電力が存在する。

【0064】そこで、第 3 の実施例では、高酸素濃度下と低酸素濃度下のそれぞれの酸素濃度下の「伝播による燃焼」と「加熱による燃焼」とをそれぞれ最適化すべく、各燃焼状態毎に再生用電力を可変制御するようにしている。したがって、第 3 の実施例では、電熱ヒータ 110 に数段階の再生電力を供給可能な構成となっている以外は、第 1 の実施例と基本構成は同様であるので、構成についての詳細な説明は省略する。

【0065】以下に、第 3 の実施例におけるコントロールユニット 115 が行なうフィルタの再生制御について、図 15、図 16 に示すフローチャート C に従って説明することにする。なお、当該図 16 に示すフローチャート C は、第 1 の実施例に於ける図 5 のフローチャート A に代わるものであり、また、図 15 に示すフローチャートは、第 1 の実施例における図 4 のフローチャートと同様である。

【0066】つまり、ステップ 1 では、機関回転速度、機関負荷等の信号を読み込む。ステップ 2 では、機関 100 からの単位時間当たりのパティキュレート総排出量を、図 8 の運転領域 & パティキュレート排出量の検索マップを参照して、検索により求める。

【0067】ステップ 3 では、フィルタ 105 が再生中

であるか否かを判断する。再生中の場合はステップ 16 へ進み、非再生中の場合にはステップ 4 へ進む。ステップ 4 では、フィルタ 105 へのパティキュレート堆積量 β を、ステップ 2 で求めたパティキュレート総排出量（積算量）より求める。ステップ 5 では、フィルタ 105 へのパティキュレート堆積量 β が、再生時期である再生可能堆積量 β_{Re} を越えたか否かを判断する。パティキュレート堆積量 β が再生可能堆積量 β_{Re} を越え、再生時期が来たと判断されるとステップ 6 へ進み、再生時期ではないと判断されるとステップ 1 へ進む。

【0068】ステップ 6 では、再生フラグを付けてフィルタ 105 が再生中であることを示す。ステップ 7 では、フィルタ 105 側の第 1 流路切換弁 106 を、第 1 弁駆動装置 107 を介して開弁する。ステップ 8 では、第 2 排気通路 103 側の第 2 流路切換弁 108 を、第 2 弁駆動装置 109 を介して開弁させる。

【0069】そして、図 16 に示すフローチャート C へ進む。フローチャート C では、以下に説明するステップ 31～ステップ 39 が実行される。ステップ 31 では、図 6 に示す運転状態と排気中の酸素濃度の関係を示すマップに基づいて、再生中の運転状態における排気が高酸素濃度（運転領域 I）であるか低酸素濃度（運転領域 I'）であるかを判断する。

【0070】ステップ 32 では、ステップ 31 で高酸素濃度下での再生であると判断したので、図 17 に示す高酸素濃度時の通電パターン 3（当該通電パターン 3 が、本発明にかかる第 1 フィルタ昇温特性変更手段に相当する。）に基づいて、再生用の電熱ヒータ 110 への再生用電力 W_{21} の供給を開始する。ステップ 33 では、通電時間 t が、所定時間 t_{11} を経過したか否か、つまり、高酸素濃度下での「伝播による燃焼」期間（図 17 の 0～ t_{11} の間）が終了したか否かを判断する。YES であれば、続けて「加熱による燃焼」を行なうべくステップ 34 へ進む。一方、NO であれば、継続して再生用電力 W_{21} を供給する。

【0071】ステップ 34 では、「加熱による燃焼」（図 17 の t_{11} ～ t_2 の間）へ移行したので、図 17 の通電パターン 3 に従って再生用電力 W_{11} ($>W_{21}$) を供給する。ステップ 35 では、電熱ヒータ 110 の通電時間 t が、所定時間 t_2 を経過したか否かを判断する。つまり、再生が終了したか否かを判断する。

【0072】ステップ 36 では、所定時間 t_2 が経過（再生終了）したので、電熱ヒータ 110 への通電を終了する。一方、ステップ 31 で低酸素濃度下（運転領域 I'）であると判断された場合には、ステップ 37 へ進むが、当該ステップ 37 では、図 18 に示す低酸素濃度時の通電パターン 4（当該通電パターン 4 が、本発明にかかる第 1 フィルタ消音特性変更手段に相当する。なお、通電パターン 3 と通電パターン 4 との再生用電力供給量の差が、本発明にかかる第 2 フィルタ昇温特性変更手段

に相当する。)に基づいて、再生用の電熱ヒータ110へ再生用電力W22(>W21)の供給を開始する。

【0073】ステップ38では、通電時間tが、所定時間t12を経過したか否か、つまり、低酸素濃度下での「伝播による燃焼」期間(図18の0~t12の間)が終了したか否かを判断する。YESであれば、続けて「加熱による燃焼」を行なうべくステップ39へ進む。一方、NOであれば、継続して再生用電力W22を供給する。

【0074】ステップ39では、「加熱による燃焼」(図18のt12~t2の間)へ移行したので、図18の通電パターン4に従って再生用電力W12(>W22、かつ、W12>W11)を供給する。その後は、前述のステップ35を経て、ステップ36で電熱ヒータ110への通電を終了する。

【0075】以上のステップ31~ステップ39(フローチャートC)が終了すると、その後は、再び図15に示すフローチャートのステップ9へ戻る。ステップ9では、フィルタ105側の第1流路切換弁106を、第1弁駆動装置107を介して開く。ステップ10では、第2排気通路103側の第2流路切換弁108を、第2弁駆動装置109を介して閉じる。

【0076】ステップ11では、フィルタ105の再生が終了したので、フィルタ105へのパティキュレート堆積量 β を0にリセットする。ステップ12では、フィルタ105の再生が終了したので、再生フラグ1を外して、本フローを終了する。このように、第3の実施例によれば、高酸素濃度下での「伝播による燃焼」時と「加熱による燃焼」時とのそれぞれに応じた電熱ヒータ110への再生用電力W21、W11を供給することでフィルタ105の溶損等を防止しつつ最も効果的に再生処理を行なうことができる。また、低酸素濃度下では、低酸素濃度下での「伝播による燃焼」時と「加熱による燃焼」時とのそれぞれに応じた電熱ヒータ110への再生用電力W22、W11を供給することでフィルタ105の溶損等を防止しつつ最も効果的に再生処理を行なうことができる。従って、酸素濃度や燃焼形態の違いに拘わらず、フィルタ105を溶損等させることなく、完全にパティキュレートを焼き切ることができ、以ってフィルタ105の再生を最も良好に行なうことができる。

【0077】ところで、上記各実施例では、理解の容易のため、或いは構成の簡略化のために、再生処理を「伝播による燃焼期間」と「加熱による燃焼期間」との2つに分け、夫々の期間における再生を最適化するものの代表例として説明したが、これに限定されるものではなく、再生に必要な電力供給量を、再生の進行度合いに応じて徐々に(例えば、経時的に、無段階に若しくは多数のステップに分けて)変化させて、再生期間中を通してフィルタ105の溶損等を防止しつつ再生の最適化を図るようにしてもよい。この場合には、第1、第3の実施

例にあつては、各弁を開度制御可能な弁を用いることが望ましい。第2の実施例にあつては、エアポンプ116を用いていることから、酸素濃度を容易に可変制御可能であり、従って容易に再生期間中を通して燃焼の最適化を図ることが可能である。

【0078】また、上記各実施例では、理解の容易のために、明確に再生処理を「伝播による燃焼期間」と「加熱による燃焼期間」との2つに分けて説明したが、フィルタの大きさ、形状、熱容量等、或いは運転状態により、「伝播による燃焼期間」と「加熱による燃焼期間」とが明確に区別できない場合もあり、この場合には、伝播による燃焼期間(0~t1)を、厳密に伝播による燃焼期間に設定せず、要求する再生特性が得られるように、適宜設定するようにして構わない。

【0079】また、予め通電パターンを設定せずに、例えば、フィルタ105の温度或いは下流側近傍の温度を検出し、その温度検出結果に基づいて、伝播による燃焼期間の終期t1を検出し、該検出結果に基づいて、電熱ヒータ110への供給電力の変更を行なうようにしてもよい。この場合には、実際の再生状態に応じた電力供給制御が行なえるので、予め通電パターンを設定する場合に較べ、無駄なく再生を行なうことができる。さらに、上記各実施例では、再生後期、即ち「加熱による燃焼」時のフィルタ温度は、フィルタの溶損限界温度に較べて可なり低めになるように設定されているが(図9参照)、勿論溶損等が生じない範囲でフィルタの溶損限界温度に近づけて「加熱による燃焼」を更に活性化し、更なる再生の高効率化、再生時間の短縮化を図るようにして構わない。

【0080】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1に記載の内燃機関の排気微粒子処理装置によれば、前記第1フィルタ昇温特性変更手段により、再生処理の進行度合いに応じて前記フィルタ昇温手段の熱供給量を変化させるようにしたので、フィルタの再生期間中を通してフィルタの溶損等が起きない範囲で再生(燃焼)の活性化を図ることができ、以ってフィルタの再生を高効率で行なうことができる。

【0081】請求項2に記載の発明によれば、前記第1フィルタ昇温特性変更手段を、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量に較べ、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの供給熱量が多くなるように設定したので、簡単な構成により再生初期の燃焼が活発な期間(伝播による燃焼期間)においては、フィルタの溶損等を抑制しつつ微粒子の燃焼の活性化を図り、再生後期の燃焼が活発でない期間(加熱による燃焼期間)では、フィルタ温度を上昇させて微粒子の燃焼の改善を図ることができる。

【0082】請求項3に記載の発明によれば、フィルタ

の再生時に、フィルタへ2次空気を供給する2次空気供給手段を含んで構成したので、再生中にフィルタへ流入する酸素量を高精度に制御すると共に、機関運転状態が変化してフィルタへ流入する排気中の酸素量が変わること、フィルタの再生が変化してしまうことが防止されるので、再生の最適化を容易にすることができる。

【0083】請求項4に記載の発明では、前記第2フィルタ昇温特性変更手段により、再生中の排気中の酸素濃度（フィルタへ流入する酸素濃度）に応じて前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を変化させるようにしたので、酸素濃度に拘わらず再生（燃焼）を活発化させることができ、以ってフィルタの再生を高効率で行なうことができる。

【0084】請求項5に記載の発明では、前記第2フィルタ昇温特性変更手段を、排気中の酸素濃度が高いときは、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量に比べ、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を多くし、排気中の酸素濃度が低いときは、再生開始から所定時間内における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量を排気中の酸素濃度が高いときより多くすると共に、当該熱供給量と、前記所定時間経過後から再生終了までの間における前記フィルタ昇温手段のフィルタへの熱供給量と、を略一致させるようにして、排気中の酸素濃度変化しても、再生初期の燃焼が活発な期間（伝播による燃焼期間）においてはフィルタの溶損等を抑制しつつ微粒子の燃焼の活発化を図ることができ、再生後期の燃焼が活発でない期間（加熱による燃焼期間）においてはフィルタ温度を上昇させて微粒子の燃焼の改善を図ることができる。

【0085】請求項6に記載の発明では、前記所定時間を、伝播による燃焼が略終了する時間となるように設定したので、再生開始から所定時間内の微粒子の燃焼において支配的な「伝播による燃焼」の略終期とすることで、フィルタの溶損等を防止しつつ「伝播による燃焼」の最適化と、その後の「加熱による燃焼」の最適化と、を確実に図ることができるので、以ってフィルタの再生を高効率で行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1にかかる発明のクレーム対応図

【図2】請求項4にかかる発明のクレーム対応図

【図3】第1の実施例における内燃機関の排気微粒子処理装置の全体構成図

【図4】同上実施例における再生制御を説明するフロー

チャート

【図5】同上実施例における再生制御を説明するフローチャートA

【図6】同上実施例における機関運転状態と排気の酸素濃度の関係を説明する図

【図7】同上実施例における通電加熱時間とフィルタ温度の関係を説明する図

【図8】同上実施例における運転領域&パティキュレート排出量の検索マップを示す図

10 【図9】同上実施例における通電加熱時間とフィルタ温度の関係を説明する図

【図10】同上実施例における通電加熱時間と再生電力の関係（通電パターン1；高酸素濃度条件下）を説明する図

【図11】同上実施例における通電加熱時間と再生電力の関係（通電パターン2；低酸素濃度条件下）を説明する図

【図12】第2の実施例における内燃機関の排気微粒子処理装置の全体構成図

20 【図13】同上実施例における再生制御を説明するフローチャート

【図14】同上実施例における再生制御を説明するフローチャートB

【図15】第3の実施例における再生制御を説明するフローチャート

【図16】同上実施例における再生制御を説明するフローチャートC

30 【図17】同上実施例における通電加熱時間と再生電力の関係（通電パターン3；高酸素濃度条件下）を説明する図

【図18】同上実施例における通電加熱時間と再生電力の関係（通電パターン4；低酸素濃度条件下）を説明する図

【符号の説明】

100 内燃機関

101 排気通路

102 第1分岐通路

103 第2分岐通路

105 フィルタ

40 106 第1流路切換弁

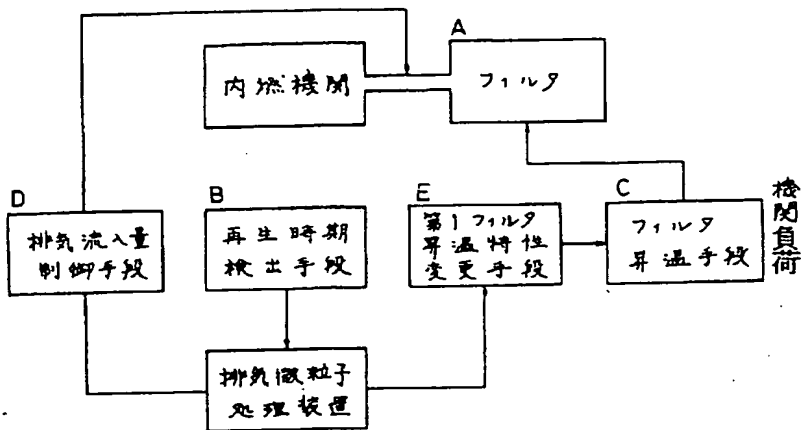
108 第2流路切換弁

110 電熱ヒータ

115 コントロールユニット

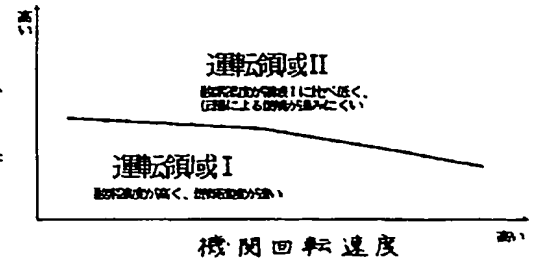
116 エアポンプ

【図1】

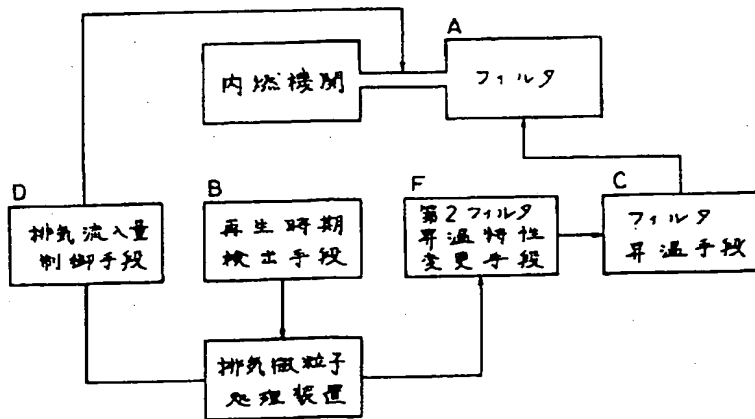


【図6】

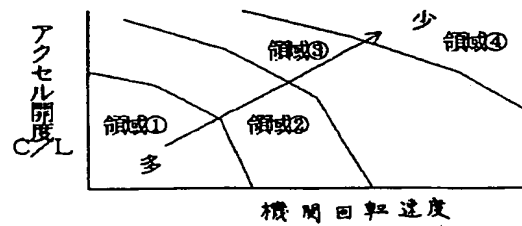
運転状態と酸素濃度の関係



【図2】

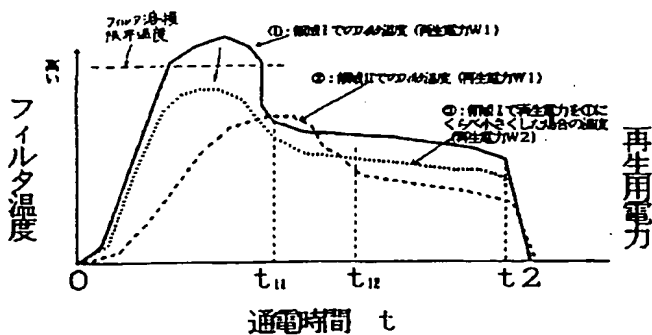


運転領域&PM排出検索マップ

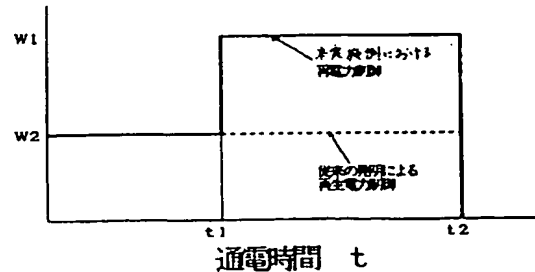


【図7】

再生時の再生電力とフィルタ温度の関係

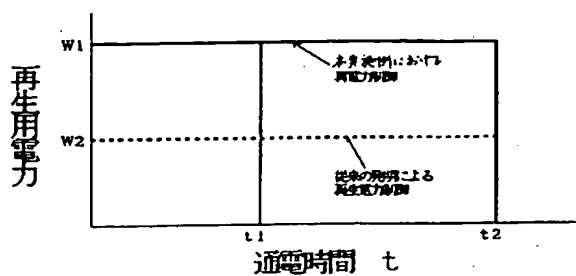


【図10】

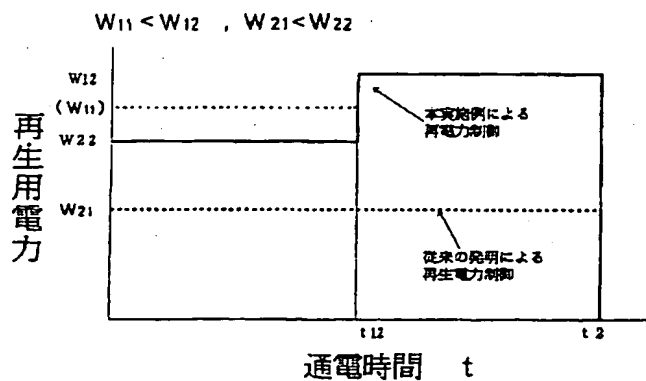
ヒータ通電時間と再生電力の関係
G通電パターン1: 高酸素濃度

[illegible]

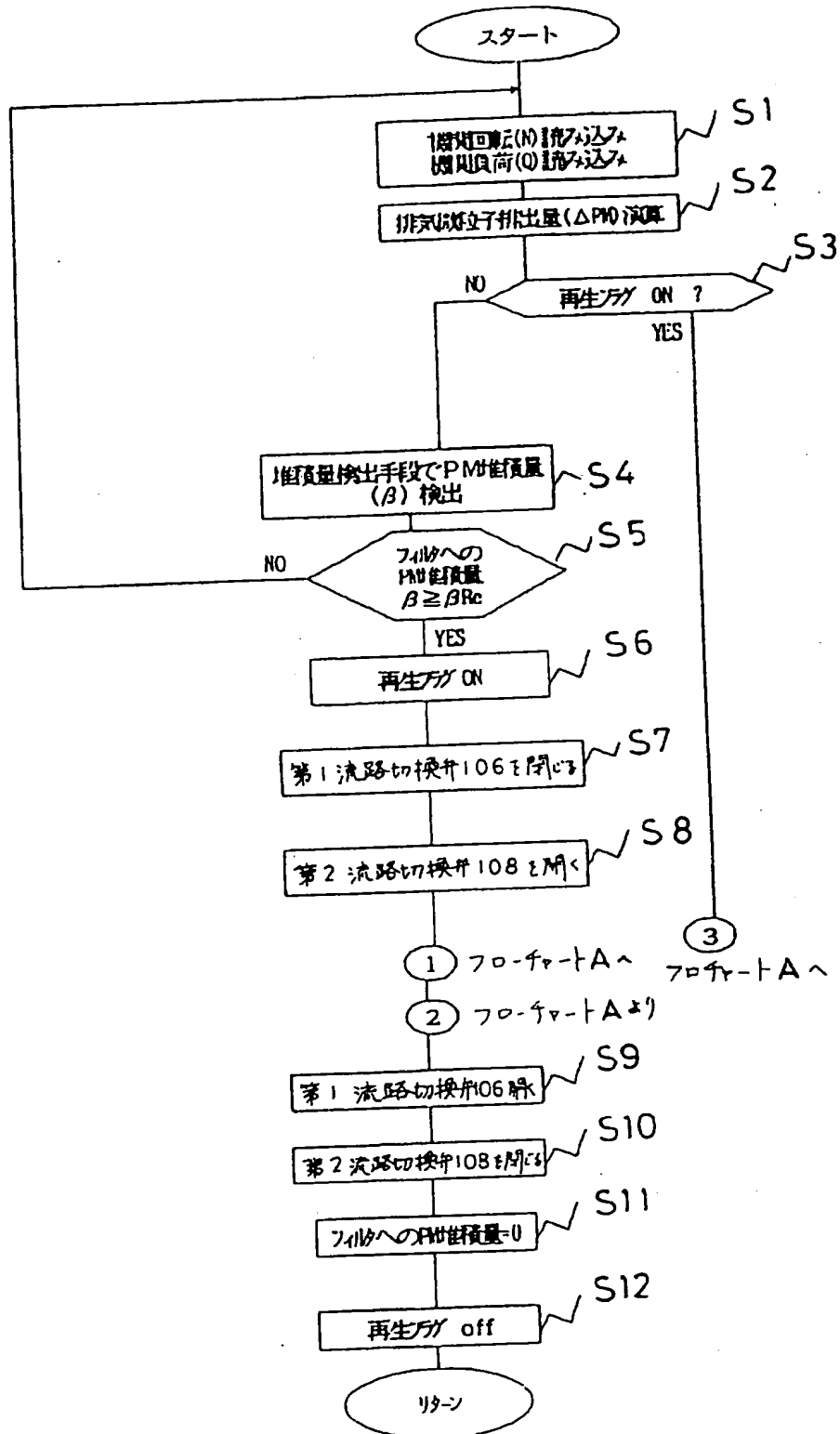
ヒータ通電時間と再生電力の関係
G通電パターン2：低酸素濃度



ヒータ通電時間と再生電力の関係
(通電パターン4：低酸素濃度)

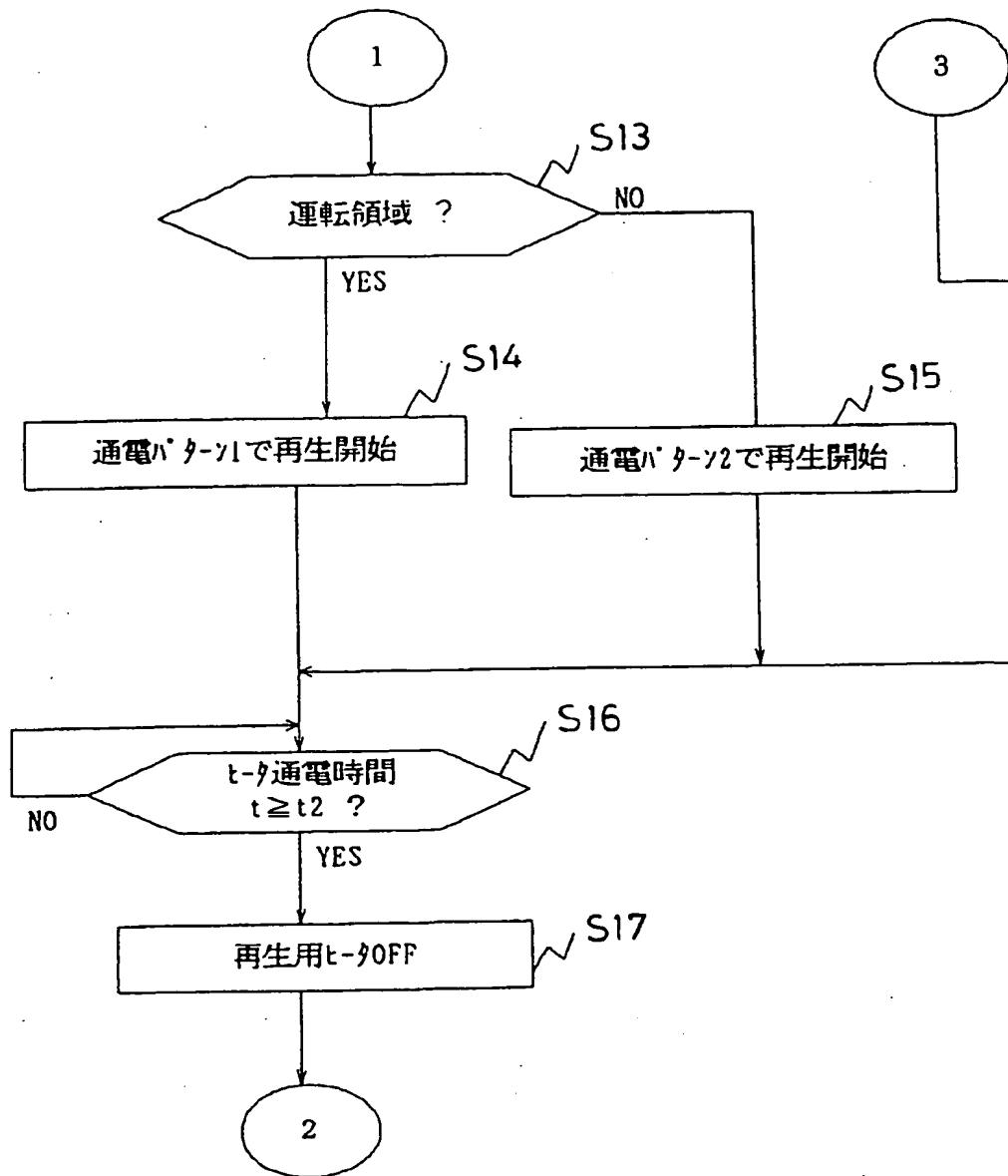


【図 4】



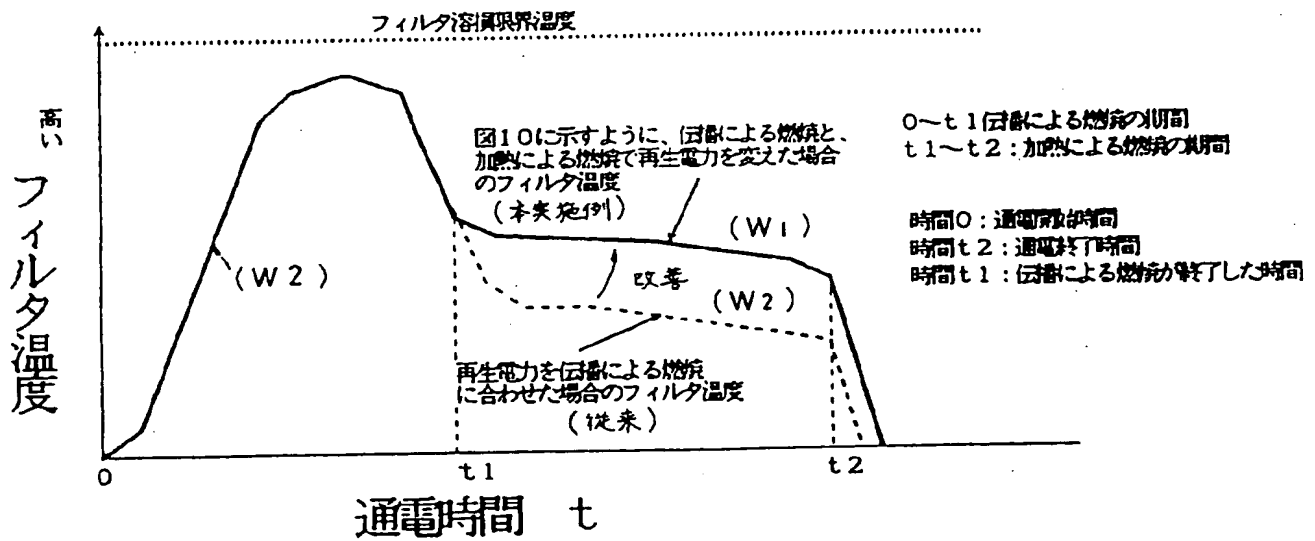
【図5】

フローチャートA

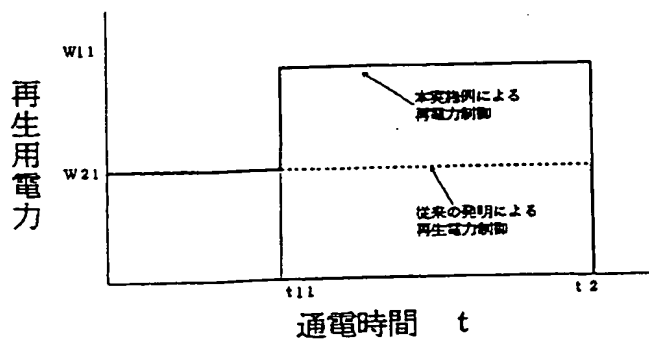


【図 9】

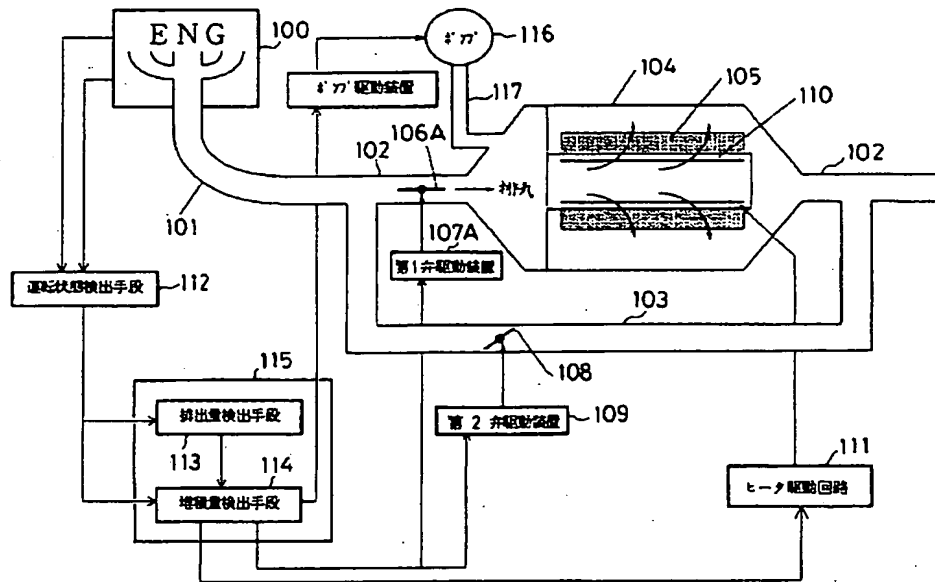
ヒータによる加熱時間とフィルタ温度の関係



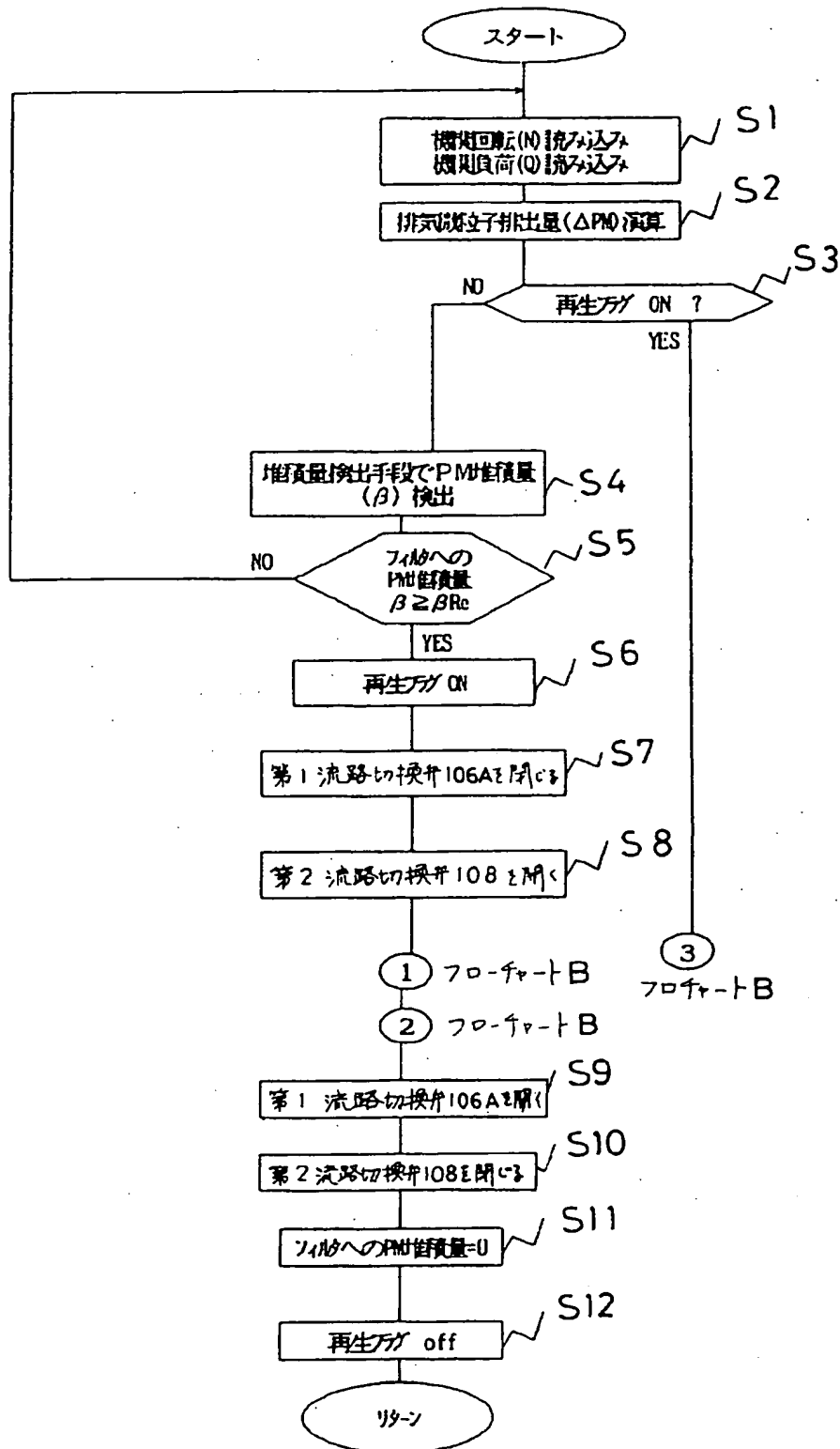
【図 17】

ヒータ通電時間と再生電力の関係
(通電パターン3: 高酸素濃度)

【図12】

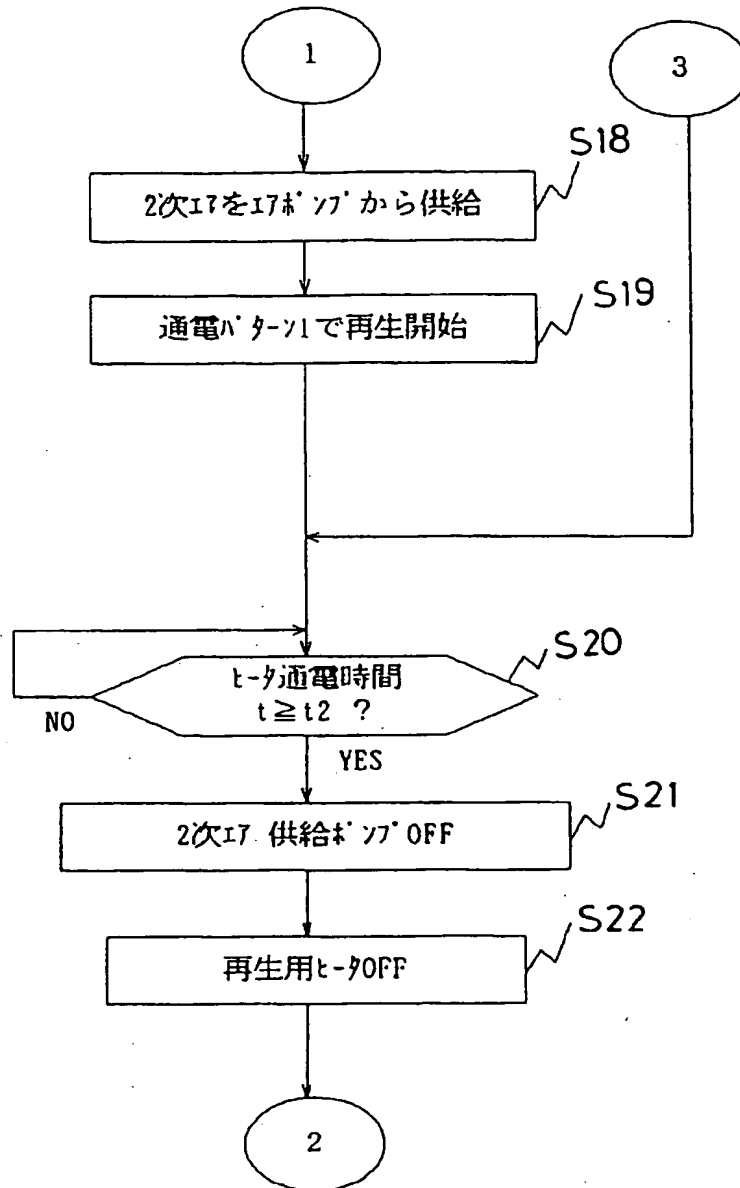


【図 13】

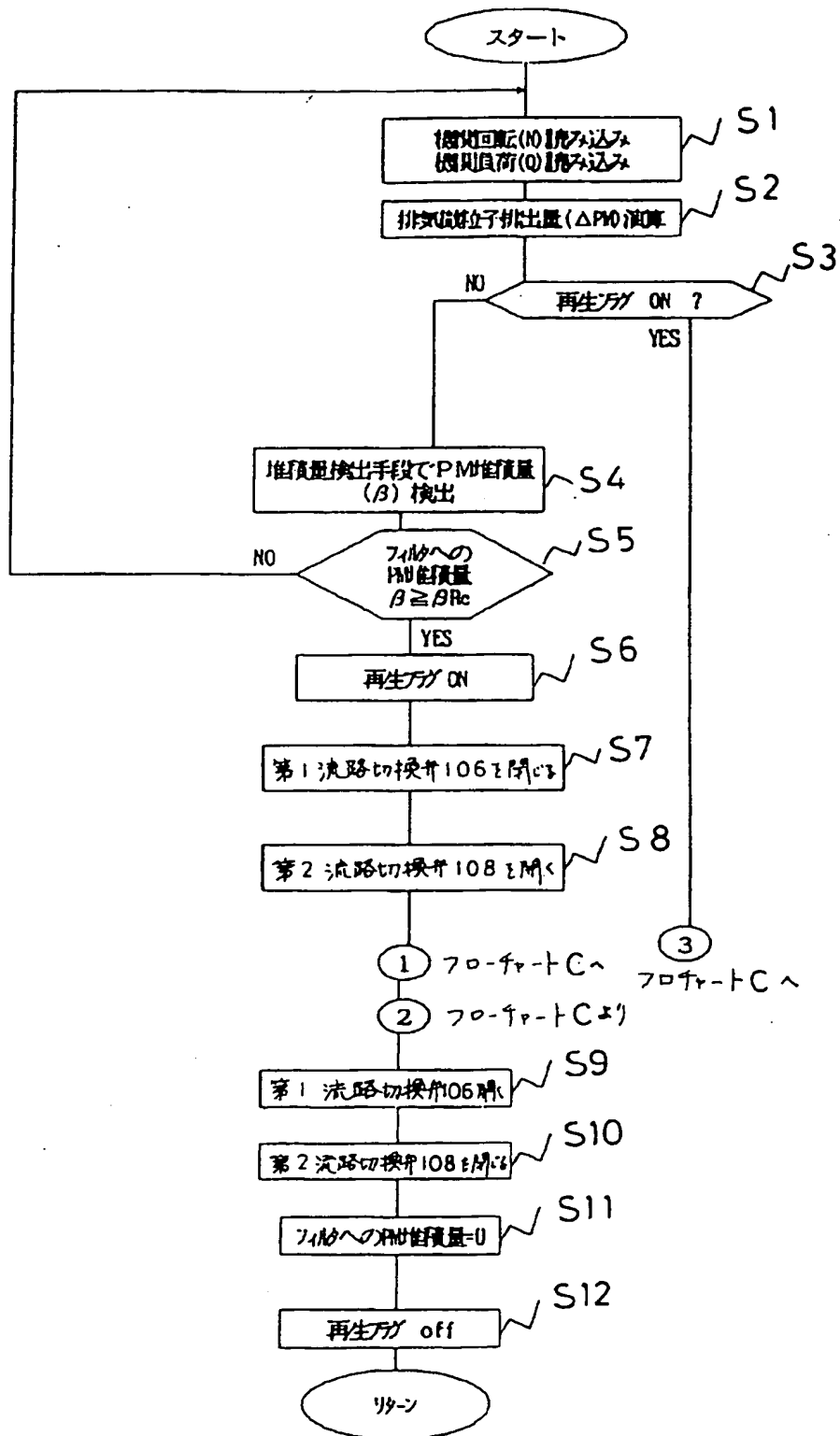


【図14】

フローチャートB

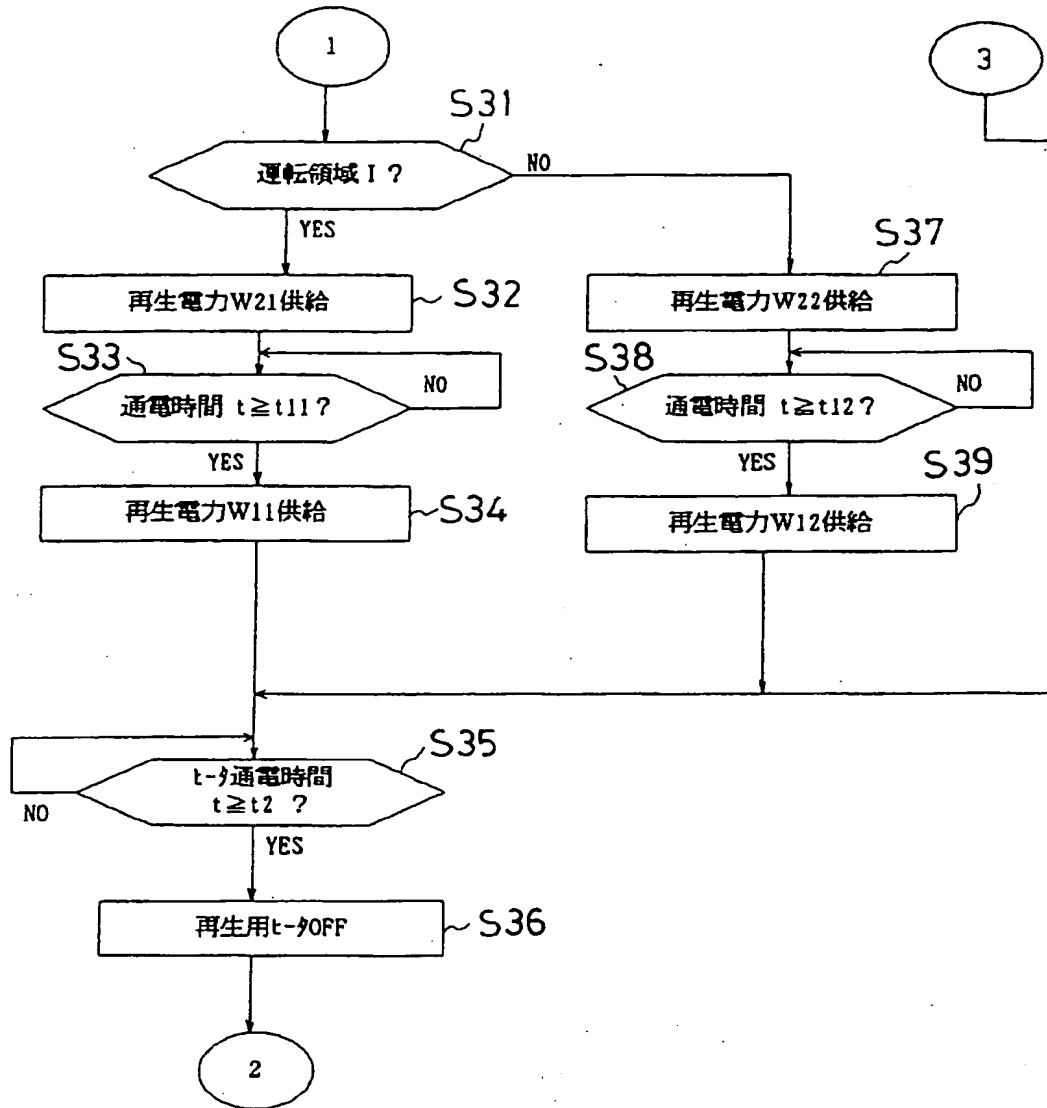


【図 15】



【図 16】

フローチャート C



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Industrial Application] This invention carries out uptake of the particle contained during an internal combustion engine's exhaust air, and relates to the exhaust air particle processor which processes this particle that carried out uptake.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] In order to prevent that the particle (particulate "PM-articulate Mattar") contained during an engine's exhaust air is conventionally discharged in atmospheric air from a viewpoint of environmental protection, the exhaust air particle processor which carries out uptake of this particle with the filter prepared in the exhaust air system is proposed. However, if this exhaust air particle by which uptake was carried out accumulates on a filter and blinding arises in a filter, since a result which this filter serves as big aisle resistance, and exhaust gas pressure will increase, and causes aggravation of the fall and fuel consumption of an engine performance etc. will be brought, Although it is necessary to remove this exhaust air particle by which uptake was carried out from a filter, and to reproduce a filter, it considers that you light the exhaust air particle by which uptake was carried out through an electrical heater etc. as the playback approach of this filter, and make it burned down by combustion propagation. [0003] As the conventional exhaust air particle processor by this playback approach, For example, the amount of the exhaust air particle which detects an engine's operational status and is discharged by the engine based on the detected engine operational status is presumed. Controlling that close the bulb prepared in the flueway and a heating value is away held by the exhaust air which passes a filter, if a regular exhaust air particle accumulates on a filter adjusting to the exhaust air (exhaust air for playback) flow rate which can supply the amount of oxygen required for playback -- with -- **** -- there are some which are going to reproduce a filter efficiently (Japanese-Patent-Application-No. No. 54032 [five to] official report).

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Industrial Application] This invention carries out uptake of the particle contained during an internal combustion engine's exhaust air, and relates to the exhaust air particle processor which processes this particle that carried out uptake.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to prevent that the particle (particulate "PM-articulate Mattar") contained during an engine's exhaust air is conventionally discharged in atmospheric air from a viewpoint of environmental protection, the exhaust air particle processor which carries out uptake of this particle with the filter prepared in the exhaust air system is proposed. However, if this exhaust air particle by which uptake was carried out accumulates on a filter and blinding arises in a filter, since a result which this filter serves as big aisle resistance, and exhaust gas pressure will increase, and causes aggravation of the fall and fuel consumption of an engine performance etc. will be brought, Although it is necessary to remove this exhaust air particle by which uptake was carried out from a filter, and to reproduce a filter, it considers that you light the exhaust air particle by which uptake was carried out through an electrical heater etc. as the playback approach of this filter, and make it burned down by combustion propagation.

[0003] As a conventional exhaust air particle processor by this playback approach For example, the amount of the exhaust air particle which detects an engine's operational status and is discharged by the engine based on the detected engine operational status is presumed. Controlling that close the bulb prepared in the flueway and a heating value is away held by the exhaust air which passes a filter, if a regular exhaust air particle accumulates on a filter adjusting to the exhaust air (exhaust air for playback) flow rate which can supply the amount of oxygen required for playback -- with -- **** -- there are some which are going to reproduce a filter efficiently (Japanese-Patent-Application-No. No. 54032 [five to] official report).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With such conventional equipment, if playback of a filter is started as shown in drawing 9 , the particulate deposited on the filter will be heated by the electrical heater, and active "combustion by propagation" will progress first (the period [0-t1] of drawing 9 is equivalent to the combustion period by propagation). This "combustion by propagation" is ended comparatively for a short time, and the temperature of a filter also rises in C under hyperoxia concentration (refer to continuous-line [of drawing 9 or drawing 7] ** [0-t11]). In addition, under hypoxia concentration, since combustion becomes inactive compared with the bottom of hyperoxia concentration, if there are few yields of the heat by the combustion itself and the temperature of a filter is measured under hyperoxia concentration, it will become low (refer to broken-line [of drawing 7] ** [0-t12]).

[0005] By the way, in this "combustion by propagation", it is difficult to fully reproduce and a cinder occurs somewhat. For this reason, even after "combustion by propagation" is completed, it is necessary to burn the particulate which continued heating by the electrical heater, and burned and remained. In order to distinguish the combustion at the time of heating by this electrical heater from the above "combustion by propagation", it is defined as "combustion by heating" (the period [t1-t2] of drawing 9 is equivalent to the combustion period by heating).

[0006] Since it is inactive compared with "combustion by propagation", this "combustion by heating" has few yields of the heat by the combustion itself, and for this reason, filter temperature does not become so high (refer to drawing 9). Thus, although a property changes according to the degree of completion, playback of a filter With conventional equipment, in order to prevent the erosion, crack, etc. by overheating-izing of a filter Since the filter temperature at the time (refer to the continuous line of drawing 9 [0-t11]) of "combustion by propagation" under hyperoxia concentration with the most active combustion was carrying out a fixed setup of the playback power at extent which does not exceed

the erosion critical temperature of a filter, As a result, the time (refer to broken-line [of drawing 7] ** [0-t12]) of "combustion by propagation" under hypoxia concentration, At the time (reference, such as a broken line [t1-t2] of drawing 9) of "combustion by heating" under hypoxia concentration and a term oxygen density, the heating temperature up of the filter cannot fully be carried out, a particulate is fully burned, and the actual condition was not able to reproduce the good filter.

[0007] controlling the supply heating value of a filter temperature-up means to carry out the heating temperature up of the filter at the time of combustion inactive, while this invention was made in view of this conventional actual condition and the erosion, the crack, etc. by overheating-izing of a filter prevents in the time of filter playback at the time of combustion activity -- with -- **** -- it aims at offering the exhaust-air particle processor of the internal combustion engine it was made reproduce a filter good. Furthermore, since the oxygen density under exhaust air changes depending on operational status and the activity degree of combustion also changes, as the supply heating value of a filter temperature up means is controlled according to the oxygen density under exhaust air that it should correspond to this, it aims at enabling it to reproduce a filter more efficiently.

[0008]

[Means for Solving the Problem] For this reason, the exhaust air particle processor of an internal combustion engine according to claim 1 The filter A which carries out uptake of the particle under exhaust air which is infixed in an internal combustion engine's flueway and flows as shown in drawing 1 The filter temperature up means C to which the playback stage detection means B and heating value which detect the playback stage of this filter A are supplied, and the temperature up of said filter A is carried out When it has the exhaust air inflow control means D which carries out loss-in-quantity control of the exhaust air flow rate which flows into said filter A and a playback stage is detected by said playback stage detection means B While carrying out loss-in-quantity control of the exhaust air flow rate which flows into a filter by said exhaust air inflow control means D In the exhaust air particle processor of the internal combustion engine which is made to do the temperature up of the filter with said filter temperature up means C, and was made to reproduce the filter A 1st filter temperature up property modification means E to have changed the supply heating value to the filter of said filter temperature up means C according to the degree of completion of regeneration, and to change the temperature up property of a filter at the time of playback of Filter A was had and constituted.

[0009] Said 1st filter temperature up property modification means E was compared with the supply heating value from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time, and it constituted from invention according to claim 2 so that the supply heating value to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback termination] might increase. Invention according to claim 3 was constituted including secondary air supply means F to supply secondary air, to Filter A at the time of playback of Filter A.

[0010] The filter A which carries out uptake of the particle under exhaust air which is infixed in an internal combustion engine's flueway and flows in invention according to claim 4 as shown in drawing 2 The filter temperature up means C to which the playback stage detection means B and heating value which detect the playback stage of this filter A are supplied, and the temperature up of said filter A is carried out When it has the exhaust air inflow control means D which carries out loss-in-quantity control of the exhaust air flow rate which flows into said filter A and a playback stage is detected by said playback stage detection means B While carrying out loss-in-quantity control of the exhaust air flow rate which flows into Filter A by said exhaust air inflow control means D In the exhaust air particle processor of the internal combustion engine which is made to do the temperature up of the filter A with said filter temperature up means C, and was made to reproduce Filter A A 2nd filter temperature up property modification means G to have changed the supply heating value to the filter of said filter temperature up means C according to the oxygen density under exhaust air, and to change the temperature up property of a filter at the time of playback of Filter A was had and constituted.

[0011] In invention according to claim 5, said 2nd filter temperature up property modification means G when the oxygen density under exhaust air is high It compares with the heat amount of supply to the filter A of said filter temperature up means C within predetermined time from playback initiation. The heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means C of a before [from after said predetermined time progress / playback termination] is made [many]. When the oxygen density under exhaust air is low While making [more] it than the time when the oxygen density whose heat amount of supply to the filter A of said filter temperature up means C within predetermined time is under the exhaust air from playback initiation is high It was made to carry out abbreviation coincidence of the heat amount of supply concerned and the heat amount of supply to the filter A of said filter temperature up means C of a before [from after said predetermined time progress / playback termination].

[0012] It was made for said predetermined time to be the time amount in which combustion by propagation carries out

abbreviation termination in invention according to claim 6.

[0013]

[Function] When a playback stage is detected by said playback stage detection means according to the exhaust air particle processor of the internal combustion engine having the above-mentioned configuration according to claim 1, the exhaust air flow rate which flows into a filter by said exhaust air inflow control means by carrying out loss-in-quantity control Although said filter temperature up means is operated and a filter is reproduced, controlling that a heating value is away held at the time of playback while supplying the amount of oxygen suitable for playback Since this regeneration has many particles by which uptake was carried out in the first stage, playback (combustion) is active, the amount of particles deposited on a filter according to advance of regeneration while filter temperature serves as an elevated temperature will become less, reproductive (combustion) activity will fall and go, and filter temperature will fall. Therefore, although it is made to burn near the erosion critical temperature of a filter in the early stages of playback and activity of combustion can be attained like before when the heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means is uniformly set up during playback, filter temperature falls at a playback anaphase and a particle cannot fully be burned. then, activation of playback (combustion) in the range in which the erosion of a filter etc. does not occur [be / it / under / playback period / of a filter / letting it pass] with said 1st filter temperature up property modification means in this invention as the heat amount of supply of said filter temperature up means is changed according to the degree of completion of regeneration -- planning -- making -- with -- **** -- it is efficient and was made to perform playback of a filter.

[0014] In invention according to claim 2, said 1st filter temperature up property modification means It compares with the supply heating value from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time. It sets up so that the supply heating value to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback termination] may increase. By such easy configuration In the period (combustion period by propagation) when the combustion in early stages of playback is active While reproducing filter temperature in an erosion marginal temperature requirement, in the period (combustion period by heating) which is not active, combustion of a playback anaphase raises filter temperature by increasing a supply heating value, and attains activation of combustion of a particle.

[0015] While controlling by invention according to claim 3 the amount of oxygen which constitutes including secondary air-supply means supply secondary air, to a filter at the time of playback of a filter, and flows into a filter during playback with high precision, it prevents that the playback condition of a filter changes and reproductive optimization makes easy because the amount of oxygen under exhaust air which engine operational status changes and flows into a filter changes.

[0016] By invention according to claim 4, when a playback stage is detected by said playback stage detection means, the exhaust air flow rate which flows into a filter by said exhaust air inflow control means by carrying out loss-in-quantity control Although said filter temperature up means is operated and a filter is reproduced, controlling that a heating value is away held at the time of playback while supplying the amount of oxygen suitable for playback Playback (combustion) is influenced under the effect of the oxygen density under exhaust air, under hyperoxia concentration, while playback (combustion) activates and a filter serves as an elevated temperature, under hypoxia concentration, reproductive (combustion) activity will fall and, as for this regeneration, filter temperature will fall. Therefore, like before, when the heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means is independently set as the oxygen density under exhaust air uniformly, even if it makes it burn near the erosion critical temperature of a filter and can attain activity of combustion, under hyperoxia concentration, filter temperature falls too much and it cannot be said under hypoxia concentration that combustion was fully able to activate. so, in this invention, the heat amount of supply of said filter temperature up means is changed with said 2nd filter temperature up property modification means according to the oxygen density under exhaust air under playback (oxygen density which flows into a filter) -- making -- making -- activity of playback [irrespective of / the oxygen density under exhaust air] (combustion) of a filter -- planning -- with -- **** -- it is efficient and enabled it to perform playback of a filter

[0017] In invention according to claim 5, said 2nd filter temperature up property modification means when the oxygen density under exhaust air is high It compares with the heat amount of supply from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time. The heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback termination] is made [many]. When the oxygen density under exhaust air is low While making [more] it than the time when the oxygen density whose heat amount of supply from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time is under exhaust air is high The heat amount of supply concerned and the heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback

termination], In the period (combustion period by propagation) when the combustion in early stages of playback is active irrespective of the oxygen density under exhaust air as **** coincidence is carried out Activity of combustion of a particle was attained controlling the erosion of a filter etc., and in the period (combustion period by heating) which is not active, combustion of a playback anaphase raises filter temperature and attained activation of combustion of a particle.

[0018] In invention according to claim 6, since said predetermined time is set up so that combustion by propagation may serve as time amount which carries out abbreviation termination By considering as the telophase of abbreviation of dominant "combustion by propagation" in combustion of the particle within predetermined time from playback initiation since optimization of "combustion by propagation" and optimization of subsequent "combustion by heating" can be attained certainly, preventing the erosion of a filter etc. -- with -- **** -- it is efficient and playback of a filter can be performed.

[0019]

[Example] Below, it explains based on the drawing of attachment of the example of this invention. The configuration of the exhaust air particle processor applied to the 1st example of this invention at drawing 3 is shown. The middle, in the part, the flueway 101 connected to an internal combustion engine's 100 exhaust manifold once branches to the 1st branching path 102 and the 2nd branching path 103, and it is constituted so that it may join again after that.

[0020] The filter 105 which interior is carried out to a filter case 104, and carries out uptake of the particulate under exhaust air is infixed in said 1st branching path 102. And the 1st passage change-over valve 106 to a filter 105 which controls the inflow of exhaust air is infixed in the exhaust air downstream of this filter case 104 of this 1st branching path 102. In addition, the 2nd passage change-over valve 108 to said filter 105 which controls the inflow of exhaust air is infixed in the middle at said 2nd branching path 103.

[0021] Said 2nd branching path 103 is a path for making this filter 105 bypass and exhausting during playback of a filter 105. In addition, it has the 1st valve driving gear 107 which carries out the closing motion drive of said 1st passage change-over valve 106, and the 2nd valve driving gear 109 which carries out the closing motion drive of the 2nd passage change-over valve 108. These 1st valve driving gear 107 and the 2nd valve driving gear 109 are controlled based on the driving signal from a control unit 115.

[0022] In here, said 1st passage change-over valve 106, said 2nd passage change-over valve 109, and control unit 115 grade constitute the exhaust air inflow control means concerning this invention. The electrical heater 110 for heating the particulate by which uptake was carried out to the filter 105, and burning it is formed in the exhaust air upstream of said filter 105. And the heater drive circuit 111 for driving this electrical heater 110 is formed. This heater drive circuit 111 is controlled based on the driving signal from a control unit 115.

[0023] In here, said electrical heater 110 constitutes the filter temperature up means concerning this invention. Moreover, an engine operational status detection means 112 to detect the operational status of engines, such as said engine's load, engine rotational speed (the basic injection quantity T_p , accelerator opening C/L, throttle opening TVO, etc.), and cooling water temperature, is established. This operational status detection means 112 can use the accelerator sensor usually used for engine control, a throttle sensor, a crank angle sensor, a coolant temperature sensor, etc.

[0024] And the particulate alimentation to a filter is presumed to be a discharge detection means 113 to detect and presume the particulate discharge from an engine 100, and it has an alimentation detection means 114 to perform decision of a playback stage and a playback termination stage. The control unit 115 which consists of microcomputers constituted including CPU, ROM, RAM, an A/D converter, an input/output interface, etc. is equipped with this discharge detection means 113 and the alimentation detection means 114 in software so that it may mention later.

[0025] An operation of filter playback of this example which has this configuration is explained below.

** When carrying out uptake of the particulate with a filter 105, while making the 1st passage change-over valve 106 open through the 1st valve driving gear 107, carry out clausilium of the 2nd passage change-over valve 108 through the 2nd valve driving gear 109, and make it make a filter 105 pass exhaust air of the abbreviation whole quantity.

[0026] ** When a filter 105 becomes a playback stage, while carrying out clausilium of the 1st passage change-over valve 106 of the downstream of a filter 105 through the 1st valve driving gear 107, open the 2nd passage change-over valve 108 through the 2nd valve driving gear 109 first. Since the aisle resistance by the side of the 1st branching path 102 increases by this while the ventilation resistance of the 2nd branching path 103 becomes small, in a filter 105 Only the exhaust air adjusted to the specified quantity by setup of the amount of leaks of the exhaust air from the 1st passage change-over valve 106 will flow. That is, the exhaust air (oxygen) adjusted to the flow rate (flow rate which a filter 105 can reproduce the best in the range which does not carry out an erosion) suitable for "combustion by propagation" will flow into a filter 105. Therefore, optimization of "combustion by propagation" can be attained. In addition, since increase of the exhaust gas pressure at the time of playback is controlled by change-over (change-over

to the 2nd branching path 103 from the 1st branching path 102) of a flueway, aggravation of the operability at the time of filter playback will be prevented.

[0027] ** In this condition, carry out energization heating of the electrical heater 110 through the heater drive circuit 111, and start playback of a filter. While "combustion by propagation" is advancing under hyperoxia concentration after energizing to an electrical heater 110 (namely, up to the time of day t1 as shown in drawing 9 , until combustion propagation is completed from the playback initiation 0) (for example, when playback is performed by the operating range I shown in drawing 6) In addition, in the case of a operating range I, it is set to t11 as this t1 is shown in drawing 7 . Playback power required for "combustion by propagation" is supplied. In this case, since it is combustion under hyperoxia concentration and combustion activates as mentioned above, it controls to comparatively small playback power (W2 of drawing 10) so that a filter 105 overheating-izes and does not carry out an erosion etc., namely, so that the temperature of a filter 105 becomes below the erosion critical temperature of drawing 9 .

[0028] Combustion according to "propagation in the bottom of hypoxia concentration on the other hand" (namely, up to the time of day t1 until combustion propagation is completed from the playback initiation 0 of drawing 9) (for example, when playback is performed by the operating range II shown in drawing 6) In addition, in the case of a operating range II, it is set to t12 as this t1 is shown in broken-line ** of drawing 7 . Since the active degree of combustion is low compared with the case where "combustion by propagation" is performed, under hyperoxia concentration (operating range I) when carried out, the temperature of a filter 105 also becomes low (refer to broken-line [of drawing 7] **). Therefore, as playback power (W1 of drawing 11) higher than the playback power (W2 of drawing 10) supplied at the time of "combustion by propagation" under hyperoxia concentration is supplied, an improvement of "combustion by propagation" under hypoxia concentration is aimed at by this.

[0029] ** After "combustion by propagation" is completed, while "combustion by heating" until playback is completed (namely, from t1 shown in drawing 9 to the time of day t2 which playback ends) is performed Since it is only that the comparatively little particulate which burned and remained by "combustion by propagation" burns, for this reason, the temperature of a filter 105 also becomes low compared with the time of "combustion by propagation" (refer to the broken line of drawing 9). playback power (W1 of drawing 10) higher than the playback power at the time of therefore, the combustion by "propagation if the case under hyperoxia concentration is explained" (W2 of drawing 10) -- supplying -- making -- with -- **** -- an improvement of "combustion by heating" is aimed at.

[0030] In addition, detection of a playback stage and a playback termination stage is performed by [as being the following]. First, based on the detecting signal of the operational status detection means 112 which detects accelerator opening, engine rotational speed, etc., the discharge detection means 113 detects an engine's particulate discharge with reference to the retrieval map of a operating-range & particulate discharge shown in drawing 7 .

[0031] And based on the detection result of the operational status detection means 112 and the discharge detection means 113, the alimentation detection means 114 detects the particulate alimentation to a filter 105. Then, if alimentation becomes more than the specified quantity, the alimentation detection means 114 will be judged to be the playback stage of a filter 105, and will judge a playback termination stage based on alimentation and operational status. Based on the decision result of this playback stage and playback termination stage, it reproduces by the control unit 115. Therefore, this alimentation detection means 116 constitutes the playback stage detection means concerning this invention.

[0032] Next, the playback control of a filter which the control unit 115 concerning this example performs will be concretely explained according to the flow chart shown in drawing 4 and drawing 5 . Step (it is described as S by a diagram.) By 1, the signal of engine rotational speed, an engine load, etc. is read like the following. This step 1 constitutes the operational status detection means 112.

[0033] At step 2, the particulate total emission per unit time amount from an engine 100 is calculated by retrieval with reference to the retrieval map of the operating-range & particulate discharge of drawing 8 . The step 2 concerned constitutes the discharge detection means 113. At step 3, it judges whether a filter 105 is being reproduced. In under playback, it progresses to step 16, and in un-being under playback, it progresses to step 4.

[0034] At step 4, it asks from the particulate total emission (the amount of addition) which calculated the particulate alimentation beta to a filter 105 at step 2. At step 5, the particulate alimentation beta to a filter 105 judges whether refreshable alimentation betaRe which is a playback stage was exceeded. The particulate alimentation beta exceeds refreshable alimentation betaRe, if it is judged that the playback stage came, it will progress to step 6, and if it is judged that it is not a playback stage, it will progress to step 1.

[0035] Step 6 shows that attach a playback flag and a filter 105 is being reproduced. At step 7, the 1st passage change-over valve 106 by the side of a filter 105 is closed through the 1st valve driving gear 107. The 2nd passage change-

over valve 108 by the side of the 2nd flueway 103 is made to open through the 2nd valve driving gear 109 at step 8. [0036] And it progresses to the flow chart A shown in drawing 5. In a flow chart A, step 13 explained below - step 17 are performed. At step 13, it judges whether the exhaust air in the operational status under playback is hyperoxia concentration, or it is hypoxia concentration based on the map in which the relation of the oxygen density under the operational status shown in drawing 6 and exhaust air is shown.

[0037] At step 14, since it judged that it was playback under hyperoxia concentration at step 13, based on the energization pattern 1 (the energization pattern 1 concerned is equivalent to the 1st filter temperature up property modification means concerning this invention.) at the time of the hyperoxia concentration shown in drawing 10, supply of the power for playback to the electrical heater 110 for playback is started. That is, at the time (between 0-t1 of drawing 10) of "combustion by propagation" under hyperoxia concentration, after controlling to the power W2 for playback and shifting to "combustion by heating" (between t1-t2 of drawing 10), it controls to the power W1 ($> W2$) for playback.

[0038] At step 15, since it judged that it was playback under hypoxia concentration at step 13, based on the energization pattern 2 (the energization pattern 2 concerned is equivalent to the 2nd filter temperature up property modification means concerning this invention.) at the time of the hypoxia concentration shown in drawing 11, supply of the power for playback to the electrical heater 110 for playback is started. That is, at the time (between 0-t1 of drawing 11) of "combustion by propagation" under hypoxia concentration, even after controlling to the power W1 for playback and shifting to "combustion by heating" (between t1-t2 of drawing 11), it controls to the power W1 for playback.

[0039] At step 16, it judges whether the resistance welding time t of an electrical heater 110 went through predetermined time t2. That is, it judges whether playback was completed or not. At step 17, since predetermined time t2 passed (playback termination), the energization to an electrical heater 110 is ended. As mentioned above, after step 13 - step 17 (flow chart A) are completed, it returns to step 9 of the flow chart again shown in drawing 4 after that.

[0040] At step 9, the 1st passage change-over valve 106 by the side of a filter 105 is opened through the 1st valve driving gear 107. At step 10, the 2nd passage change-over valve 108 by the side of the 2nd flueway 103 is closed through the 2nd valve driving gear 109. At step 11, since playback of a filter 105 was completed, the particulate alimentation beta to a filter 105 is reset to 0.

[0041] At step 12, since playback of a filter 105 was completed, the playback flag 1 is removed and this flow is ended. Thus, the exhaust air flow rate for playback to which this combustion was balanced between "combustion by propagation" under hyperoxia concentration according to this example, While optimization of "combustion by propagation" can be attained preventing the erosion of a filter 105 etc. by supplying the power W2 for playback to an electrical heater 110 When burning the particulate which burned with ** "combustion by propagation" and remained in "combustion by heating" Since the temperature of a filter 105 is raised as the power for playback to an electrical heater 110 is controlled to W1 ($> W2$), and the improvement (see the continuous line and broken line in a period of [t1-t2] of drawing 9) of "combustion by heating" was aimed at A particulate can be burned off completely. That is, a filter 105 can be reproduced good, without an erosion etc. carrying out a filter 105.

[0042] Moreover, in "combustion by propagation" under hypoxia concentration, since the power W1 (equivalent to the maximum capacity of the electrical heater 110 concerned) for playback higher than the power W2 for playback to the electrical heater 110 in "combustion by propagation" under hyperoxia concentration was supplied, "combustion by propagation" under hypoxia concentration is improvable. In addition, although the 1st passage change-over valve 106 was formed in the downstream of a filter 105 and was constituted from this example, you may make it prepare in the 1st branching path 102 of the upstream of a filter 105, of course. Moreover, in this example, although the 1st passage change-over valve 106 and the 2nd passage change-over valve 108 were explained using the closing motion valve, even if it replaces with this, it adopts an orifice and it is made to carry out adjustable control of the diameter of an orifice, the same effectiveness as this example is acquired.

[0043] Moreover, the 1st passage change-over valve 106 and the 2nd exhaust air passage change-over valve 108 are constituted from a valve in which opening adjustment is possible. While controlling the exhaust air flow rate which flows into a filter 105 at the time of playback to the flow rate which was suitable for "combustion by propagation" under hyperoxia concentration or hypoxia concentration, respectively It is possible to make it control to the flow rate suitable for this combustion gestalt, and to aim at optimization of playback of a filter 105 and reduction of power consumption further by controlling the power for playback suitably according to the these-controlled exhaust air flow rate at the time of "combustion by heating."

[0044] In addition, in this example, set a supply voltage to W2 for the playback under hyperoxia concentration into predetermined time from playback initiation, and although it was explained as the supply voltage was changed into

W1, the between from after predetermined time progress to playback termination The between from after predetermined time progress to playback termination may also be made to be reproduced with the small power W2 for playback to give priority to control [exhausting / the dc-battery by rapid charge and discharge], even if it sacrifices compaction of playback time amount. Namely, the thing for which the amount of supply of the power for playback is changed according to the oxygen density under exhaust air (that is, while setting the supply voltage under hyperoxia concentration as W2) The supply voltage under hypoxia concentration can be set as W1, and improving "combustion by propagation" under hypoxia concentration can also improve playback of a filter enough compared with what carries out a fixed setup to a power supply W2 irrespective of the conventional oxygen density.

[0045] By the way, although this example explained as detecting an oxygen density based on operational status, you may make it have the oxygen sensor which can, of course, carry out direct detection of the oxygen density under exhaust air. In this case, there is an advantage that fine playback control of texture can be performed more. Next, the 2nd example concerning this invention is explained.

[0046] The whole exhaust air particle processor configuration which starts the 2nd example of this invention at drawing 12 is shown. The middle, once branching to the 1st branching path 102 and the 2nd branching path 103 in a part, the flueway 101 connected to an internal combustion engine's 100 exhaust manifold is constituted so that it may join again.

[0047] The filter 105 which interior is carried out to a filter case 104, and carries out uptake of the particulate under exhaust air is infixed in this 1st branching path 102. And 1st passage change-over valve 106A to a filter 105 which controls the inflow of exhaust air is infixed in the exhaust air upstream of the filter case 104 of this 1st branching path 102. And in case said filter 105 is reproduced, it has the air pump 116 for supplying the secondary air for playback to a filter 105, and the secondary air for playback from this air pump 116 is supplied through secondary air supply paths 117 which carry out opening between said 1st passage change-over valve 106A and filters 105. In addition, an air pump 116 is driven through the pump driving gear 118 controlled by the signal from a control unit 115.

[0048] Moreover, the 2nd passage change-over valve 108 to said filter 105 which controls the inflow of exhaust air is infixed in the middle at said 2nd branching path 103. This 2nd branching path 103 is a path for making this filter 105 bypass and exhausting during playback of a filter 105. In addition, it has 1st valve driving gear 107A which carries out the closing motion drive of said 1st passage change-over valve 106A, and the 2nd valve driving gear 109 which carries out the closing motion drive of the 2nd passage change-over valve 108. These 1st valve driving gear 107A and the 2nd valve driving gear 109 are controlled based on the driving signal from a control unit 115.

[0049] In here, the exhaust air inflow control means which requires said 1st passage change-over valve 106A, said 2nd passage change-over valve 108, and control unit 115 grade for this invention is constituted. And said air pump 116, said secondary air supply paths 117, and control unit 115 grade constitute secondary air supply means concerning this invention. And the exhaust air upstream of said filter 105 is equipped with the heater drive circuit 113 for driving this electrical heater 110 while the electrical heater 110 for heating the particulate by which uptake was carried out to the filter 105, and burning it is formed. This heater drive circuit 113 is controlled based on the driving signal from a control unit 115.

[0050] In here, said electrical heater 110 constitutes the filter temperature up means concerning this invention. Moreover, an operational status detection means 112 to detect the operational status of engines, such as said engine's load, rotational speed, and cooling water temperature, is established. Furthermore, it has a discharge detection means 113 to detect and presume the particulate discharge from an engine, and an alimentation detection means 114 to presume and detect the particulate alimentation to a filter 105, and to perform a setup of the playback stage of a filter 105, and a playback termination stage based on the particulate alimentation. The microcomputer in a control unit 115 etc. is equipped with this discharge detection means 113 and the alimentation detection means 114 in software.

[0051] Here, an operation of the 2nd example is explained.

**** When carrying out uptake of the particulate to a filter 105, make 1st passage change-over valve 106A open through 1st valve driving gear 107A, carry out clausilium of the 2nd passage change-over valve 108 through the 2nd valve driving gear 109, and make it make a filter 105 pass exhaust air of the abbreviation whole quantity.**

[0052] **** When a particulate accumulates on a filter 105 and the playback stage of a filter 105 comes, first, carry out clausilium of the 1st passage change-over valve 106A of the upstream of a filter 105 through 1st valve driving gear 107A, and open the 2nd passage change-over valve 108 through the 2nd valve driving gear 109. Since the ventilation resistance by the side of the 2nd branching path 103 falls sharply and the aisle resistance by the side of the 1st branching path 102 increases by this, exhaust air of the abbreviation whole quantity comes to flow the 2nd branching path 103 side.**

[0053] **** In this condition, carry out energization heating of the electrical heater 110 through the heater drive circuit**

111, and reproduce a filter. After energizing to an electrical heater 111, while "combustion by propagation" is advancing (namely, up to the time of day t_1 as shown in drawing 9, until combustion propagation is completed from the playback initiation 0), as shown in drawing 10, the power W_2 for playback required for "combustion by propagation" is supplied. By this, playback of the filter 105 by "combustion by propagation" will be performed good, without an erosion etc. occurring.

[0054] In addition, in this example, since the secondary air by which the oxygen density was stabilized with the air pump 116 was supplied and the oxygen density at the time of playback is not influenced according to an engine's 100 operational status at the time of playback of the filter 105 concerned, it is stabilized and high regeneration efficiency can be acquired.

****** After "combustion by propagation" is completed, supply the power W_1 for playback higher than the power W_2 for playback at the time of "combustion by propagation" until playback is completed (namely, between t_1 - t_2). That is, since the active degree of combustion is low compared with the case where "combustion by propagation" is performed while this "combustion by heating" is performed, the temperature of a filter 105 becomes low. therefore, as playback power higher than the playback power at the time of "combustion by propagation" is supplied, the heating rise of the temperature of a filter 105 is carried out -- making -- with -- ******** -- an improvement of "combustion by heating" is aimed at.

[0055] In addition, since it is the same as that of the 1st example about detection of a playback stage and a playback termination stage, explanation is omitted. Next, according to the flow chart shown in drawing 13 and drawing 14, the playback control of a filter which the control unit 115 in the 2nd example performs is explained concretely.

[0056] In addition, since step 1 shown in drawing 13 - step 8 are the same as that of the flow chart of drawing 4 explained in the 1st example, explanation is omitted. After step 8, it will once progress to the flow chart B shown in drawing 14 in the 2nd example. That is, in a flow chart B, after judging that it is the playback stage of a filter 105 at step 6, closing 1st passage change-over valve 106A at step 7 and making the 2nd passage change-over valve 108 open at step 8, as it is the following, step 18 - step 22 are performed. At step 18, the secondary air content for playback is supplied from an air pump 116. This air pump 116 is driven through the pump driving gear 118 based on the signal from a control unit 115.

[0057] At step 19, in this example, since it reproduces by supplying the secondary air for playback correctly controlled by the air pump 116 by the specified quantity irrespective of an engine's 100 operational status, according to the energization pattern 1 under the hyperoxia concentration shown in drawing 10, the predetermined playback power to an electrical heater 110 is supplied like the 1st example, without switching an energization pattern according to an oxygen density. That is, at the time (between 0- t_1 of drawing 10) of "combustion by propagation" in early stages of playback, after controlling to the power W_2 for playback and shifting to "combustion by heating" (between t_1 - t_2 of drawing 10), it controls to the power W_1 ($> W_2$) for playback.

[0058] At step 20, it judges whether the resistance welding time t of an electrical heater 110 went through predetermined time t_2 . At step 21, supply of the secondary air for playback is suspended noting that predetermined time t_2 passes and playback is completed. Energization heating of an electrical heater 110 is ended at step 22.

[0059] As mentioned above, after step 18 - step 22 (flow chart B) are completed, it progresses to step 9 of the flow chart again shown in drawing 13 after that. At step 9, 1st passage change-over valve 106A by the side of a filter 105 is opened through 1st valve driving gear 107A. Thereby, since exhaust air passes a filter 105, the uptake to the particulate filter 105 is started again.

[0060] At step 10, the 2nd passage change-over valve 108 by the side of the 2nd flueway 103 is closed through the 2nd valve driving gear 109. This is for forbidding the inflow of exhaust air to the 2nd flueway 103 side, carrying out uptake of a sink and the particulate for exhaust air to a filter 105 side effectively, and preventing the discharge to particulate atmospheric air. At step 11, since playback of a filter 105 was completed, the particulate alimentation to a filter 105 is reset to 0.

[0061] At step 12, since playback of a filter 105 was completed, the playback flag 1 is removed. Thus, the exhaust air flow rate for playback to which this combustion was balanced between "combustion by propagation" according to this example, While optimization of "combustion by propagation" can be attained preventing the erosion of a filter 105 etc. by supplying the power W_2 for playback to an electrical heater 110 When burning the particulate which burned with ****** "combustion by propagation" and remained in "combustion by heating" Since the improvement of "combustion by heating" was aimed at as the power for playback to an electrical heater 110 was controlled to W_1 ($> W_2$), a particulate can be burned off completely. That is, the regeneration efficiency of a filter 105 can be raised, without an erosion etc. carrying out a filter 105.

[0062] Moreover, in this example, since the secondary air for playback is supplied with an air pump 116, compared

with the 1st example, the control precision of an oxygen density is high, and since it is not influenced by an engine's 100 operational status, it is stabilized and high regeneration efficiency can be acquired. In addition, although the 2nd example explained what supplies the secondary air for playback with an air pump 116, if the internal combustion engine having a supercharger has, you may make it a configuration which draws a part of compressed air of this supercharger, and is used as secondary air for playback.

[0063] Next, the 3rd example is explained. In playback of "combustion by propagation" under hypoxia concentration as a result of the 1st example's being made to perform playback control for the power for playback for simplification of a configuration and control by two kinds, W1 and W2 ($<W1$), and "combustion by heating" Although the same power W1 for playback as the time of "combustion by heating" under hyperoxia concentration explained as it reproduced, the optimal power for playback exists within limits which do not produce the erosion of a filter etc. for every combustion condition in fact.

[0064] So, in the 3rd example, it is made to carry out adjustable control of the power for playback for every combustion condition that "combustion by propagation" and "combustion by heating" under each oxygen density under hyperoxia concentration and hypoxia concentration should be optimized, respectively. Therefore, in the 3rd example, since the 1st example and basic configuration are the same except having composition which can supply several step open playback power to an electrical heater 110, the detailed explanation about a configuration is omitted.

[0065] Below, the playback control of a filter which the control unit 115 in the 3rd example performs will be explained according to the flow chart C shown in drawing 15 and drawing 16. In addition, the flow chart C of the flow chart shown in drawing 15 instead of the flow chart A of drawing 5 in the 1st example shown in the drawing 16 concerned is the same as the flow chart of drawing 4 in the 1st example.

[0066] That is, at step 1, the signal of engine rotational speed, an engine load, etc. is read. At step 2, the particulate total emission per unit time amount from an engine 100 is calculated by retrieval with reference to the retrieval map of the operating-range & particulate discharge of drawing 8.

[0067] At step 3, it judges whether a filter 105 is being reproduced. In under playback, it progresses to step 16, and in un-being under playback, it progresses to step 4. At step 4, it asks from the particulate total emission (the amount of addition) which calculated the particulate alimentation beta to a filter 105 at step 2. At step 5, the particulate alimentation beta to a filter 105 judges whether refreshable alimentation betaRe which is a playback stage was exceeded. The particulate alimentation beta exceeds refreshable alimentation betaRe, if it is judged that the playback stage came, it will progress to step 6, and if it is judged that it is not a playback stage, it will progress to step 1.

[0068] Step 6 shows that attach a playback flag and a filter 105 is being reproduced. At step 7, the 1st passage change-over valve 106 by the side of a filter 105 is closed through the 1st valve driving gear 107. The 2nd passage change-over valve 108 by the side of the 2nd flueway 103 is made to open through the 2nd valve driving gear 109 at step 8.

[0069] And it progresses to the flow chart C shown in drawing 16. In a flow chart C, step 31 explained below - step 39 are performed. At step 31, it judges whether the exhaust air in the operational status under playback is hyperoxia concentration (operating range I), or it is hypoxia concentration (operating range II) based on the map in which the relation of the oxygen density under the operational status shown in drawing 6 and exhaust air is shown.

[0070] At step 32, since it judged that it was playback under hyperoxia concentration at step 31, based on the energization pattern 3 (the energization pattern 3 concerned is equivalent to the 1st filter temperature up property modification means concerning this invention.) at the time of the hyperoxia concentration shown in drawing 17, supply of the power W21 for playback to the electrical heater 110 for playback is started. At step 33, it judges whether the "combustion by propagation" period (between 0-t11 of drawing 17) whether the resistance welding time t went through predetermined time t11 and under hyperoxia concentration that is, expired. If it is YES, it will progress to step 34 in order to perform "combustion by heating" continuously. On the other hand, if it is NO, the power W21 for playback will be supplied continuously.

[0071] At step 34, since it shifted to "combustion by heating" (between t11-t2 of drawing 17), according to the energization pattern 3 of drawing 17, the power W11 ($>W21$) for playback is supplied. At step 35, it judges whether the resistance welding time t of an electrical heater 110 went through predetermined time t2. That is, it judges whether playback was completed or not.

[0072] At step 36, since predetermined time t2 passed (playback termination), the energization to an electrical heater 110 is ended. The energization pattern 4 (the energization pattern 4 concerned is equivalent to the 1st filter sound-damping characteristic modification means concerning this invention.) at the time of the hypoxia concentration shown in drawing 18 at the step 37 concerned although it progresses to step 37 on the other hand when it is judged at step 31 that it is under hypoxia concentration (operating range II) In addition, the difference of the power supply for playback of the energization pattern 3 and the energization pattern 4 is equivalent to the 2nd filter temperature up property

modification means concerning this invention. It is based and supply of the power $W22 (> W21)$ for playback is started to the electrical heater 110 for playback.

[0073] At step 38, it judges whether the "combustion by propagation" period (between 0-t12 of drawing 18) whether the resistance welding time t went through predetermined time $t12$ and under hypoxia concentration that is, expired. If it is YES, it will progress to step 39 in order to perform "combustion by heating" continuously. On the other hand, if it is NO, the power $W22$ for playback will be supplied continuously.

[0074] At step 39, since it shifted to "combustion by heating" (between $t12-t2$ of drawing 18), according to the energization pattern 4 of drawing 18 , the power $W12 (> W22$ and $W12 > W11$) for playback is supplied. After that, the energization to an electrical heater 110 is ended at step 36 through the above-mentioned step 35.

[0075] After the above step 31 - step 39 (flow chart C) are completed, it returns to step 9 of the flow chart again shown in drawing 15 after that. At step 9, the 1st passage change-over valve 106 by the side of a filter 105 is opened through the 1st valve driving gear 107. At step 10, the 2nd passage change-over valve 108 by the side of the 2nd flueway 103 is closed through the 2nd valve driving gear 109.

[0076] At step 11, since playback of a filter 105 was completed, the particulate alimentation beta to a filter 105 is reset to 0. At step 12, since playback of a filter 105 was completed, the playback flag 1 is removed and this flow is ended. thus, according to the 3rd example, it can regenerate most effectively, preventing the erosion of a filter 105 etc. by it being alike, respectively and supplying the power $W21$ and $W11$ for playback to the electrical heater 110 with the time of "combustion by propagation" under hyperoxia concentration, and "combustion by heating" which responded. moreover, under hypoxia concentration, it can regenerate most effectively, preventing the erosion of a filter 105 etc. by it being alike, respectively and supplying the power $W22$ and $W11$ for playback to the electrical heater 110 with the time of "combustion by propagation" under hypoxia concentration, and "combustion by heating" which responded. therefore -- without an erosion etc. carries out a filter 105 irrespective of the difference in an oxygen density or a combustion gestalt -- perfect -- a particulate -- it can burn off -- with -- **** -- a filter 105 can be reproduced the best.

[0077] By the way, although playback [in / for regeneration / each period] was optimized and it explained as an example of representation in each above-mentioned example by dividing into two, "the combustion period by propagation", and "the combustion period by heating", for simplification of a configuration since an understanding was easy or Not the thing limited to this but a power supply required for playback is responded to the reproductive degree of completion. Gradually (for example, -- with time -- a stepless story -- or many steps -- dividing) it is made to change, and you may make it attain reproductive optimization, preventing [be / it / under / playback period / letting it pass] the erosion of a filter 105 etc. in this case -- if it is in the 1st and 3rd example -- each valve -- opening -- it is desirable to use a controllable valve. an oxygen density if it is in the 2nd example, since the air pump 116 is used -- easy -- adjustable -- it is possible to attain [be / it / under / playback period / letting it pass] optimization of combustion easily controllable therefore. .

[0078] Moreover, although regeneration was clearly explained in each above-mentioned example by dividing into two, "the combustion period by propagation", and "the combustion period by heating", since an understanding was easy "The combustion period by propagation" and "the combustion period by heating" may be unable to distinguish the magnitude of a filter, a configuration, heat capacity, etc. clearly according to operational status. In this case The combustion period (0-t1) by propagation is not strictly set as the combustion period by propagation, but you may make it set it up suitably so that the reproducing characteristics to demand may be acquired.

[0079] Moreover, the temperature of a filter 105 or the temperature near the downstream is detected, the telophase $t1$ of the combustion period by propagation is detected based on the temperature detection result, without setting up an energization pattern beforehand, and it may be made to change the supply voltage to an electrical heater 110 based on this detection result. In this case, since electric power supply control according to an actual playback condition can be performed, compared with the case where an energization pattern is set up beforehand, it is reproducible without futility. furthermore, although the playback anaphase, i.e., the filter temperature at the time of "combustion by heating", is set up so that it may become lowness in C compared with the erosion critical temperature of a filter (refer to drawing 9), in each above-mentioned example, it is natural -- it brings close to the erosion critical temperature of a filter in the range which an erosion etc. does not produce, "combustion by heating" activates further, and it may make attain shortening of efficient-izing of the further playback, and playback time amount

[0080]

[Effect of the Invention] activation of playback (combustion) in the range in which the erosion of a filter etc. does not occur [be / it / under / playback period / of a filter / letting it pass] with said 1st filter temperature-up property modification means according to the exhaust-air particle processor of an internal combustion engine according to claim 1 since it was made change the heat amount of supply of said filter temperature-up means according to the

degree of completion of regeneration as explained above -- it can plan -- with -- **** -- it is efficient and playback of a filter can perform.

[0081] According to invention according to claim 2, said 1st filter temperature up property modification means Since it set up so that it might compare with the supply heating value from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time and the supply heating value to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback termination] might increase It sets by the easy configuration at the period (combustion period by propagation) when the combustion in early stages of playback is active. Activity of combustion of a particle is attained controlling the erosion of a filter etc., and in the period (combustion period by heating) which is not active, combustion of a playback anaphase raises filter temperature and can aim at an improvement of combustion of a particle.

[0082] Since it constituted including secondary air supply means to supply secondary air, to the filter at the time of playback of a filter according to invention according to claim 3 Since it is prevented that playback of a filter changes because the amount of oxygen under exhaust air which engine operational status changes and flows into a filter changes while controlling during playback the amount of oxygen which flows into a filter with high precision, reproductive optimization can be made easy.

[0083] in invention according to claim 4, with said 2nd filter temperature up property modification means, since it was made to change the heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means according to the oxygen density under exhaust air under playback (oxygen density which flows into a filter), playback (combustion) is activated irrespective of an oxygen density -- it can make -- with -- **** -- it is efficient and playback of a filter can be performed.

[0084] In invention according to claim 5, said 2nd filter temperature up property modification means when the oxygen density under exhaust air is high It compares with the heat amount of supply from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time. The heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback termination] is made [many]. When the oxygen density under exhaust air is low While making [more] it than the time when the oxygen density whose heat amount of supply from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time is under exhaust air is high As abbreviation coincidence of the heat amount of supply concerned and the heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback termination] is carried out, even if it carries out oxygen density change under exhaust air Activity of combustion of a particle can be attained the combustion in early stages of playback controlling the erosion of a filter etc. in an active period (combustion period by propagation). Combustion of a playback anaphase raises filter temperature in the period (combustion period by heating) which is not active, and can aim at an improvement of combustion of a particle.

[0085] In invention according to claim 6, since said predetermined time was set up so that combustion by propagation might serve as time amount which carries out abbreviation termination By considering as the telophase of abbreviation of dominant "combustion by propagation" in combustion of the particle within predetermined time from playback initiation since optimization of "combustion by propagation" and optimization of subsequent "combustion by heating" can be attained certainly, preventing the erosion of a filter etc. -- with -- **** -- it is efficient and playback of a filter can be performed.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] The filter which carries out uptake of the particle under exhaust air which is infixed in an internal combustion engine's flueway and flows, A playback stage detection means to detect the playback stage of this filter, and the filter temperature up means, to which a heating value is supplied and the temperature up of said filter is carried out, When it has the exhaust air inflow control means which carries out loss-in-quantity control of the exhaust air flow rate which flows into said filter and a playback stage is detected by said playback stage detection means While carrying out loss-in-quantity control of the exhaust air flow rate which flows into a filter by said exhaust air inflow control means In the exhaust air particle processor of the internal combustion engine which is made to do the temperature up of the filter with said filter temperature up means, and was made to reproduce the filter The exhaust air particle processor of the internal combustion engine characterized by having a 1st filter temperature up property modification means to change the supply heating value to the filter of said filter temperature up means according to the degree of completion of regeneration, and to change the temperature up property of a filter at the time of playback of a filter.

[Claim 2] The exhaust air particle processor of the internal combustion engine according to claim 1 which said 1st filter temperature up property modification means compares with the supply heating value from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time, and is characterized by there being many supply heating values to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback termination].

[Claim 3] The exhaust air particle processor of an internal combustion engine given in any 1 of claim 1 characterized by being constituted including secondary air supply means to supply secondary air to a filter, at the time of playback of a filter - claims 2.

[Claim 4] The filter which carries out uptake of the particle under exhaust air which is infixed in an internal combustion engine's flueway and flows, A playback stage detection means to detect the playback stage of this filter, and the filter temperature up means, to which a heating value is supplied and the temperature up of said filter is carried out, When it has the exhaust air inflow control means which carries out loss-in-quantity control of the exhaust air flow rate which flows into said filter and a playback stage is detected by said playback stage detection means While carrying out loss-in-quantity control of the exhaust air flow rate which flows into a filter by said exhaust air inflow control means In the exhaust air particle processor of the internal combustion engine which is made to do the temperature up of the filter with said filter temperature up means, and was made to reproduce the filter The exhaust air particle processor of the internal combustion engine characterized by having a 2nd filter temperature up property modification means to change the supply heating value to the filter of said filter temperature up means according to the oxygen density under exhaust air, and to change the temperature up property of a filter at the time of playback of a filter.

[Claim 5] When said 2nd filter temperature up property modification means has a high oxygen density under exhaust air It compares with the heat amount of supply from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time. The heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback termination] is made [many]. When the oxygen density under exhaust air is low While making [more] it than the time when the oxygen density whose heat amount of supply from playback initiation to the filter of said filter temperature up means within predetermined time is under exhaust air is high The exhaust air particle processor of the internal combustion engine according to claim 4 characterized by carrying out abbreviation coincidence of the heat amount of supply concerned and the heat amount of supply to the filter of said filter temperature up means of a before [from after said predetermined time progress / playback

termination].

[Claim 6] The exhaust air particle processor of the internal combustion engine according to claim 2 or 5 characterized by said predetermined time being the time amount in which combustion by propagation carries out abbreviation termination.

[Translation done.]